ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno V - N. 12 - DICEMBRE 1976 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

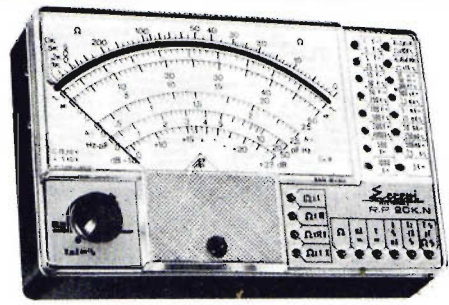
L. 1.000

CONTIENE L'INDICE DELL'ANNATA 1976

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

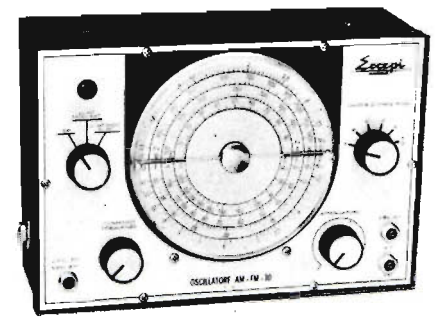
L. 22.500

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140 x 90 x 35 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50 µA	500µA	5	50	500	5000			
V∿	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA∿		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k		x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
Ohm∿					x1k/0÷10M	x10k/0÷100M			
pF∿					x1k/0÷50k	x10k/0÷500k			
Ballistic pF				Ohm x100/0÷200µF	Ohm x1k/0÷20µF				
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500		x100/0÷5000					
dB	−10 +22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 53.600

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)
Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO **L. 7.500**

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE **L. 7.800**

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro.
E' realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80 x 125 x x 35 mm.

L. 19.000

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50 µA	500µA	5	50	500	
V∿	0,5	5	50	250	1000	
mA∿		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M		x1k/0÷10M		
Ballistic pF			Ohm x100/0÷200µF	Ohm x1k/0÷20µF		
dB.	−10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

Un nuovo aumento

Per la seconda volta nel corso dell'anno il rincaro della carta da stampa e gli aumenti dei costi di lavoro ci costringono al ritocco del prezzo di copertina. E questa volta in misura più sensibile delle altre. Anche se, per tutto il mese di dicembre, la nostra amministrazione è riuscita a mantenere inalterati i canoni di abbonamento nelle loro varie formule proposte ai Lettori per tutto il 1976. All'appuntamento di questo mese, dunque, ci presentiamo con due grosse notizie, economicamente contraddittorie fra loro, di cui la prima potrà cogliere di sorpresa il nostro affezionato pubblico, mentre la seconda concede a tutti un largo margine di tempo per riflettere, valutare, amministrare con oculatezza la spesa per questa attività dilettantistica alla quale il Lettore non può in alcun modo rinunciare. Poi, a partire dal primo gennaio, anche il prezzo dell'abbonamento, ovviamente, aumenterà. Perché sono entrate in vigore le nuove tariffe postali, perché sono aumentati i prezzi degli oggetti-dono, perché l'approntamento della Rivista oggi costa di più.
Ancora una volta, quindi, ci troviamo, nostro malgrado, nelle condizioni di chiedere al Lettore un piccolo sacrificio, con la speranza che esso venga giustificato dal costante impegno da noi profuso nell'opera e dalla precisa volontà di conservarne inalterata la qualità editoriale. La rivalutazione attuale è anche intesa a scongiurare il pericolo di brutte sorprese e a consentire sempre la regolare uscita della pubblicazione.

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

VI REGALA

due piastre, con superficie ramata da una parte, di forma rettangolare e dimensioni pari a quelle della Rivista, utilissime per l'approntamento dei circuiti stampati. Inoltre, un formidabile modulo amplificatore di bassa frequenza per cinque diverse applicazioni elettroniche; oppure, a scelta, un saldatore elettrico da 25 W.

CONSULTATE

nell'interno la pagina in cui Vi proponiamo le tre forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da Voi ritenuta più interessante. E ricordate che « abbonarsi » significa confermare, in concreto, la validità della nostra « formula ». Sostenere una Rivista altamente educativa, testimoniando a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 5 - N. 12 - DICEMBRE '76

LA COPERTINA - Presenta l'argomento di apertura di quest'ultimo fascicolo dell'anno in corso: il « Capacimetro Composito », cioè lo strumento che funge, contemporaneamente, da generatore di frequenza campione e capacimetro di precisione. Il dispositivo rivela tutta la sua utilità nel laboratorio, quando sorgono i molti problemi di ricerca dei guasti, di messa a punto e taratura.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

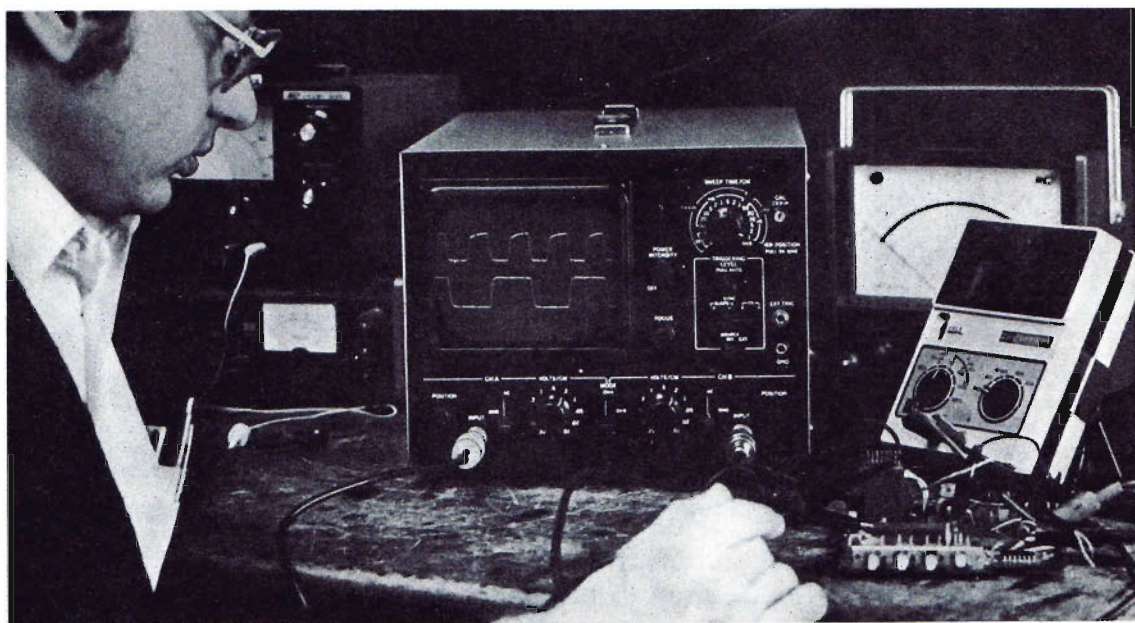
Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 1.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 9.000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 12.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

CAPACIMETRO COMPOSITO

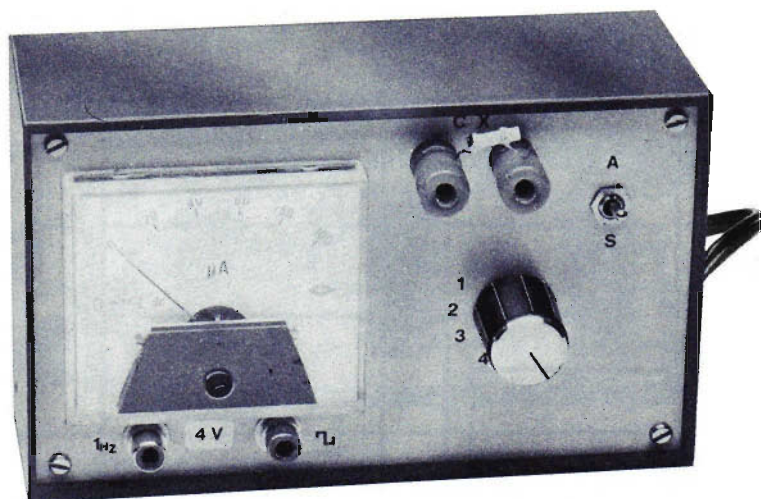
Per evitare di incorrere nella progettazione di un normale capacimetro, in grado soltanto di rivelare i valori capacitivi dei condensatori, del tipo di quelli più volte presentati su questa Rivista nel corso degli ultimi anni, abbiamo voluto approntare questa volta uno strumento un po' sofisticato. Cioè uno strumento che fosse qualcosa di più di un semplice misuratore di picofarad e microfarad. E' venuto fuori così il « capacimetro composito », che raggruppa in sé due funzioni distinte: quella di generare frequenze campione e quella di rilevare i valori capacitivi dei condensatori con notevolissima precisione.
Ovviamente, per conferire a questo speciale strumento un carattere semiprofessionale, siamo ricorsi all'uso di componenti elettronici modernissimi, cioè ai circuiti integrati, i quali, attualmente, sono da considerarsi elementi assolutamente popolari, alla portata di tutti sia per il loro impiego, sia per il loro prezzo.

MISURE CAPACITIVE

Sono in molti a ritenere ormai superflua l'operazione di misura della capacità di un condensatore, perché si ritiene molto più semplice, quando si hanno dei dubbi sull'efficienza del componente, sostituirlo con un altro nuovo. Tuttavia, non è possibile tirare ad indovinare sull'integrità e la funzionalità di un condensatore soltanto attraverso un'indagine visiva esterna. Perché anche quella condotta dal tecnico più preparato non può far nulla in questo senso. Le perdite di un condensatore sfuggono anche all'occhio più attento, al contrario di quanto avviene per molti altri componenti elettronici, per esempio le resistenze che, quando stanno per andare fuori uso, presentano tracce di bruciacchiature e piccole sorgenti di fumo. Gli stessi trasformatori, quando subiscono danni o stanno per invecchiare definitivamente, presentano sintomi di... cottura, emanando eccessivo calore e, talvolta, fumando.
Ma al controllo degli ormai famosi circuiti digitali nulla può sfuggire di un condensatore. Proprio perché questo nuovo tipo di tecnica elettronica sembra aver raggiunto l'apice della perfezione e della sicurezza.

GUASTI E DIFETTI

Il condensatore, nella sua espressione più semplice, è composto da due armature separate fra loro da un isolante che costituisce il dielettrico del

Generatore frequenze campione Capacimetro di precisione

Il vantaggio della doppia funzione di questo perfetto strumento professionale si scopre nel modo di affrontare il laboratorio, con i suoi molteplici problemi di ricerca dei guasti, di messa a punto e taratura delle più moderne apparecchiature elettroniche.

condensatore stesso. Le armature possono essere rappresentate da due strati sottili di alluminio o stagnola, mentre un sottile foglio di carta può fungere da isolante.

A lungo andare, il fenomeno di invecchiamento del condensatore subisce una accelerazione che è tanto maggiore quanto più elevata è la tensione di lavoro cui viene sottoposto il componente e, in particolare, il dielettrico del condensatore. E questa accelerazione di invecchiamento provoca una inevitabile perdita delle proprietà dielettriche del condensatore, al punto che il componente può comportarsi come una vera e propria resistenza di dissipazione elettrica.

Ma il condensatore può raggiungere anche la condizione di cortocircuito. Ed è questo uno dei più comuni difetti che si riscontrano nei condensatori quando si supera la massima tensione sopportabile dal dielettrico, il quale subisce una perforazione stabilendo un contatto preciso fra le due armature e provocando scariche interne. Queste scariche raggiungono una notevole intensità quando la tensione di funzionamento è superiore a quella nominale di lavoro.

Il guasto meno comune, ma pur sempre possibile in un condensatore, è quello dell'interruzione della conduttività del componente causata da rotture interne dei terminali collegati con le due armature.

In ogni caso l'inconveniente che mette a dura prova l'abilità e la pazienza del tecnico rimane quello della perdita del dielettrico, perché esso si manifesta spesso in misura intermittente, impedendo una rapida individuazione del guasto. Ma le perdite capacitive conducono inevitabilmente ad una variazione del valore capacitivo del condensatore, anche quando queste sono di piccolissima entità, e la misura capacitiva, tramite il nostro perfezionatissimo capacimetro, è in grado di denunciare tale fatto.

I CIRCUITI DIGITALI

Già in altre occasioni abbiamo avuto modo di constatare il funzionamento dei circuiti logici o digitali, affermando che esso è basato sugli stati di « 0 » e di « 1 », cioè « assenza » o « presenza » di tensione su un ingresso o un'uscita del dispositivo stesso. Ecco perché, allo scopo di caratterizzare il comportamento di un circuito digitale, è assolutamente necessario conoscere la sua « tabella della verità », che indica il valore delle uscite in funzione di certe condizioni di ingresso.

I circuiti integrati da noi utilizzati in questo pro-

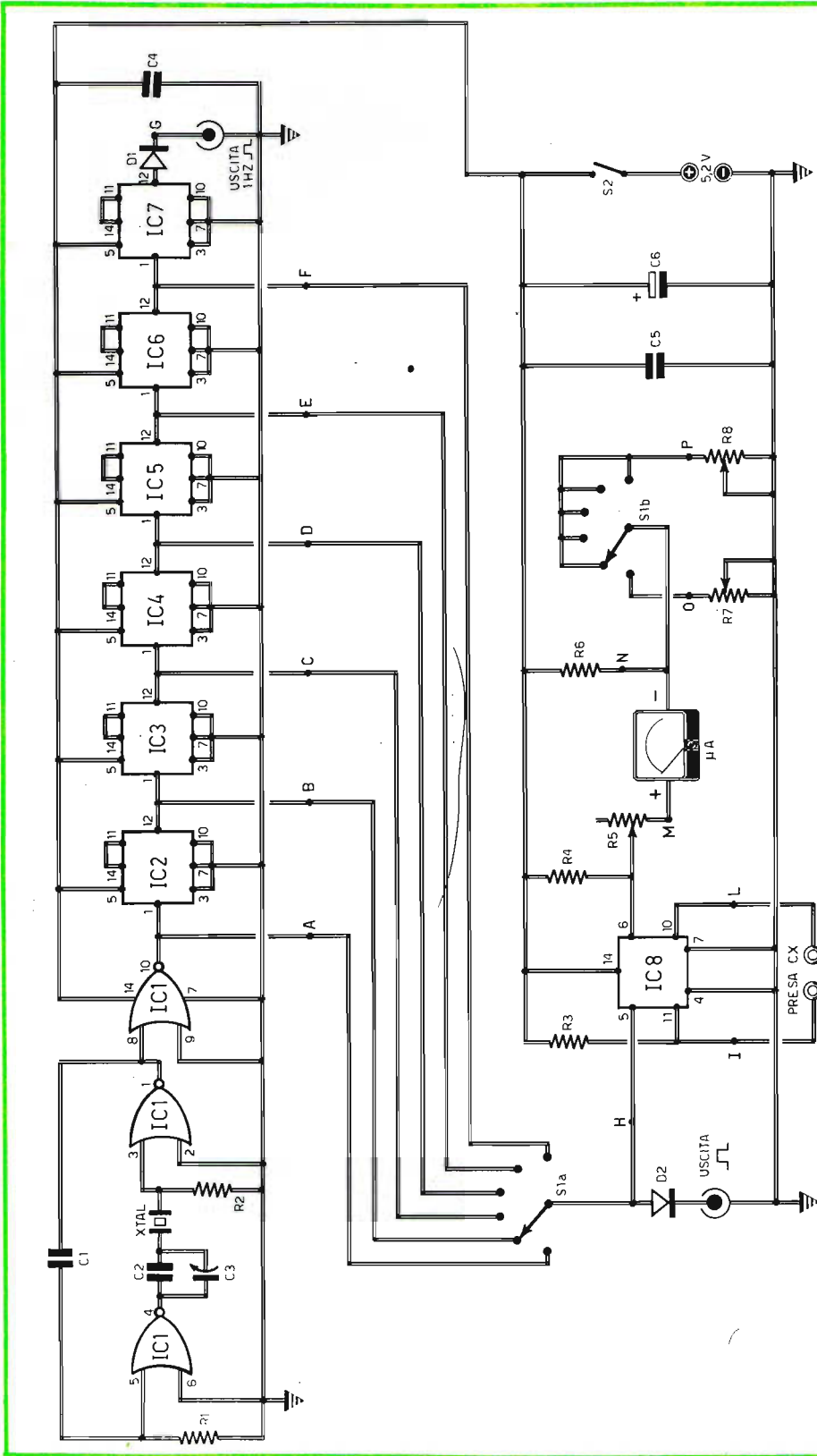



Fig. 1 - La prima funzione, quella di generatore di frequenze campione, viene svolta dalla parte più alta del progetto, quella alla cui formazione partecipano gli integrati IC1-IC2-IC3-IC4-IC5-IC6-IC7. La funzione di capacimetro di precisione viene svolta dal circuito più in basso, quello pilotato dall'integrato IC8. Le sei posizioni del commutatore multiplo S1 permettono di selezionare le sei portate capacimetriche sulle quali si possono analizzare i condensatori in esame applicati alla PRESA CX. Il valore medio del segnale d'uscita indicato dal microamperometro trova precisa corrispondenza con il valore capacitivo del condensatore in esame.

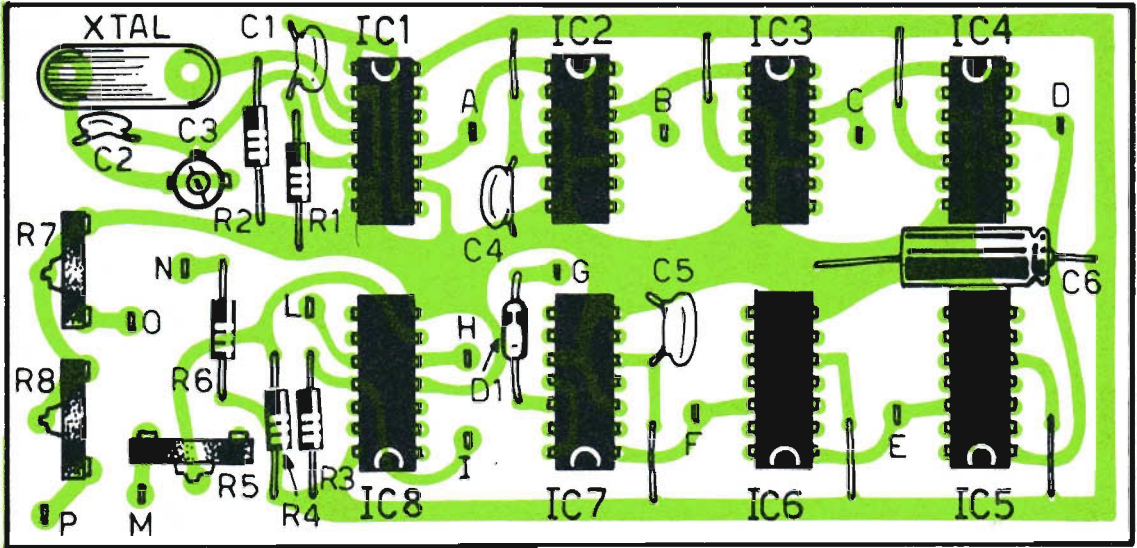



Fig 2 - La costruzione del capacimetro composito si effettua in due tempi diversi. Dapprima si realizza lo schema qui riportato, dopo aver ovviamente ottenuto il circuito stampato con il noto procedimento di fotoincisione, oppure tramite la nostra penna per circuiti stampati, poi si compone il pannello frontale dello strumento seguendo il disegno di figura 3. Durante l'applicazione degli integrati è raccomandabile l'uso di un saldatore dotato di punta sottile e ben calda, in modo da non sottoporre il componente ad un eccessivo assorbimento di energia termica. Meglio sarebbe servirsi degli appositi zoccoletti di facile reperibilità commerciale.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 1.000 pF
C2 = 10 pF
C3 = 30 pF (compensatore)
C4 = 100.000 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 1.500 ohm
R2 = 1.500 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 4.700 ohm (trimmer potenziometrico)
R6 = 4.700 ohm
R7 = 470 ohm (trimmer potenziometrico)
R8 = 470 ohm (trimmer potenziometrico)

Integrati
IC1 = 7402
IC2...7 = 7490
IC8 = 74121

Varie
D1 = 1N914 o simile
D2 = 1N914 o simile
µA = microamperometro (100 µA - fondo-scala)
S1a-S1b = doppio commutatore multiplo
S2 = interrutt.
Alimentaz. = 5,2 Vcc stabilizz.

getto sono di tre tipi diversi. Si fa uso, infatti, di un integrato quadruplo NOR a due ingressi di tipo 7402; si utilizzano anche sei integrati contatori decimali di tipo 7490 e un integrato multivibratore monostabile di tipo 74121.
Di questi tre diversi tipi di circuiti integrati presentiamo le rispettive tabelle della verità.

TABELLA NOR

INGR. 1	INGR. 2	USCITA
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

TABELLA MONOSTABILE

INGR.	USC.
0 → 1	IMPULSO
1 → 0	NESSUN IMPULSO

Per quanto riguarda la tabella NOR riteniamo che essa non necessiti di alcun commento da parte nostra. Occorre invece qualche precisazio-

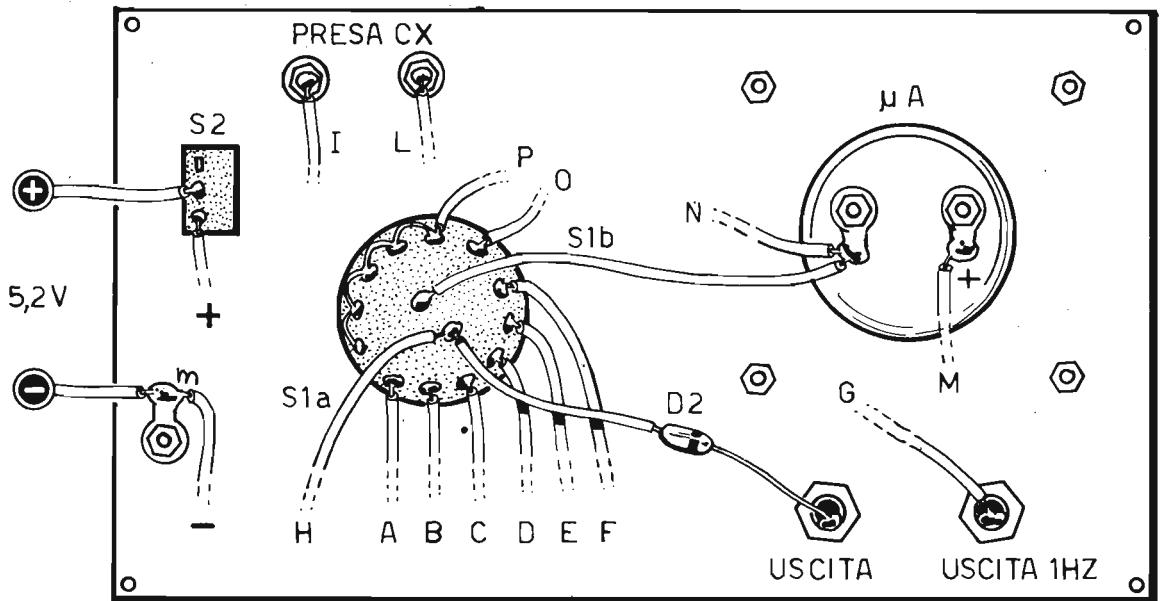



TABELLA CONTATORE DECIMALE

INGR.	USCITE (Conteggio BCD)				USCITE (Conteggio utilizzato)			
N. impulso	A	B	C	D	A	B	C	D
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	0	0	1	0
3	1	1	0	0	0	1	1	0
4	0	0	1	0	0	0	0	1
5	1	0	1	0	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	1	0	0
7	1	1	1	0	1	0	1	0
8	0	0	0	1	1	1	1	0
9	1	0	0	1	1	0	0	1

ne sulla seconda tabella, quella del contatore decimale.

L'uscita realmente interessata al funzionamento del nostro circuito è soltanto quella siglata con A (corrispondente ai terminali 12 degli integrati IC2-IC3-IC4-IC5-IC6-IC7).

Non si è quindi utilizzato un conteggio in codice BCD, come avviene normalmente con questo tipo di integrato, cioè una divisione inizialmente per 5 e successivamente per 2, allo scopo di ottenere un'uscita ad onda quadra. Si può notare infatti che l'uscita A risulta a « O » per 5 impulsi, mentre per gli altri 5 impulsi risulta a « 1 ».

ANALISI TEORICA

Lo schema elettrico del capacimetro composito, riportato in figura 1, è composto da uno stadio oscillatore, da vari stadi divisori di frequenza, uno stadio di formazione di impulsi proporzionali alla capacità da misurare e da uno stadio integratore-indicatore.

Lo stadio oscillatore è realizzato per mezzo di due circuiti integrati NOR, collegati a multivibratore astabile e controllati in frequenza per mezzo di un quarzo campione a 1 MHz (XTAL).

La frequenza ottenuta presenta notevolissime doti di stabilità, tanto da poter essere utilizza-

Fig. 3 - Il capacimetro composito deve essere montato in un contenitore di cui pubblichiamo in questo disegno la parte posteriore del pannello frontale, costituita da una lastra di alluminio di forma rettangolare. Si ricorda che i vari punti di questo disegno contrassegnati con le lettere alfabetiche A-B-C-D-E-F-G-H-I-L-M-N-O-P trovano precisa corrispondenza con i punti contrassegnati con le stesse lettere alfabetiche nello schema pratico di figura 2. Tra essi si effettueranno dei collegamenti per mezzo di spezzoni di fili conduttori nell'esatta misura imposta dalla costruzione del capacimetro.

ta quale elemento di paragone per la taratura di strumenti elettronici, ricevitori radio ed altri apparati, anche di tipo professionale.
Il compensatore C3 consente, mediante l'aiuto di un frequenzimetro digitale, oppure con il metodo del battimento radio, di tarare l'oscillatore con una precisione dell'unità di hertz.
Il circuito integrato IC1 comprende quattro parti NOR; due di queste vengono utilizzate per la realizzazione dell'oscillatore, una per la realizzazione in uno stadio separatore, la quarta invece rimane inutilizzata. Ecco perché in alto, sull'estrema sinistra del progetto di figura 1, sono riportate soltanto tre volte le sigle IC1.

IL GENERATORE DI FREQUENZE

Il segnale squadrato, alla frequenza di 1 MHz, generato dall'oscillatore (prime due sezioni di IC1), è presente sul terminale 10 della terza sezione di IC1, che serve a separare l'oscillatore dagli stadi seguenti (la quarta sezione di IC1 non viene utilizzata ed è questo il motivo per cui essa non risulta disegnata nello schema di figura 1).
Dal terminale 10 della terza sezione di IC1 il segnale viene inviato contemporaneamente alla prima posizione del commutatore multiplo S1a e all'entrata del circuito di divisione decimale IC2.
Sull'uscita dell'integrato IC2 (terminale 12) è presente un'onda quadra simmetrica con frequenza di 100 KHz; quest'onda viene inviata al commutatore S1 (seconda posizione) e all'entrata 1 di IC3, cioè va a comandare un altro circuito di divisione decimale. Tutto quindi procede allo stesso modo sino ad IC7, sul cui terminale 12 si ottiene un segnale alla frequenza di 1 Hz, che viene prelevato da un'apposita uscita quale segnale ausiliario campione. Questa uscita indipendente potrebbe risultare necessaria nel caso in cui si volesse disporre di un CLOCK di 1 Hz.
I due diodi D1-D2 servono ad impedire che una tensione positiva possa entrare per errore nei circuiti integrati.
Fatta eccezione per l'uscita indipendente del segnale ad onda quadra, alla frequenza di 1 Hz, tutte le rimanenti uscite, contrassegnate con il numero 12, risultano connesse con il commutatore multiplo S1a, che permette di selezionare i segnali ad onda quadra con i valori di frequenza qui di seguito elencati:

Punto A = 1 MHz
Punto B = 100 KHz
Punto C = 10 KHz
Punto D = 1 KHz
Punto E = 100 Hz
Punto F = 10 Hz
Punto G = 1 Hz

A questo punto termina l'analisi del generatore di segnali campione ed inizia quella del capacimetro, che sfrutta per il proprio funzionamento gli stessi segnali campione prodotti dal generatore. E prima di concludere ricordiamo ancora che il compensatore C3 serve alla taratura esatta del cristallo di quarzo XTAL, che dovrà essere fatta servendosi di un ottimo frequenzimetro.

ANALISI DEL CAPACIMETRO

L'elemento fondamentale del capacimetro è rappresentato dal circuito integrato IC8, al quale è affidata la funzione di monostabile. Tale circuito quindi, ad ogni impulso in entrata, la cui frequenza è stabilita dalla posizione del commutatore multiplo S1a, produce in uscita un impulso di durata proporzionale al valore capacitivo del condensatore sottoposto ad esame fra i terminali 10-11 dell'integrato IC8 (PRESA CX).
Dunque, il valore medio della tensione d'uscita risulterà tanto più ad « 1 » quanto più « lunghi » risulteranno gli impulsi prodotti.
Tuttavia, dato che utilizzando una sola frequenza campione d'ingresso si correrebbe il rischio di generare impulsi più « lunghi » del periodo della stessa frequenza di riferimento d'ingresso, si preleva tale frequenza di riferimento dal terminale comune del commutatore S1a, ottenendo in tal modo varie portate di fondo-scala.

POSIZIONE S1	MISURA CAPAC.
A (1 MHz)	10 pF (fondo-scala)
B (100 KHz)	100 pF (fondo-scala)
C (10 KHz)	1.000 pF (fondo-scala)
D (1 KHz)	10.000 pF (fondo-scala)
E (100 Hz)	100.000 pF (fondo-scala)
F (10 Hz)	1 µF (fondo-scala)

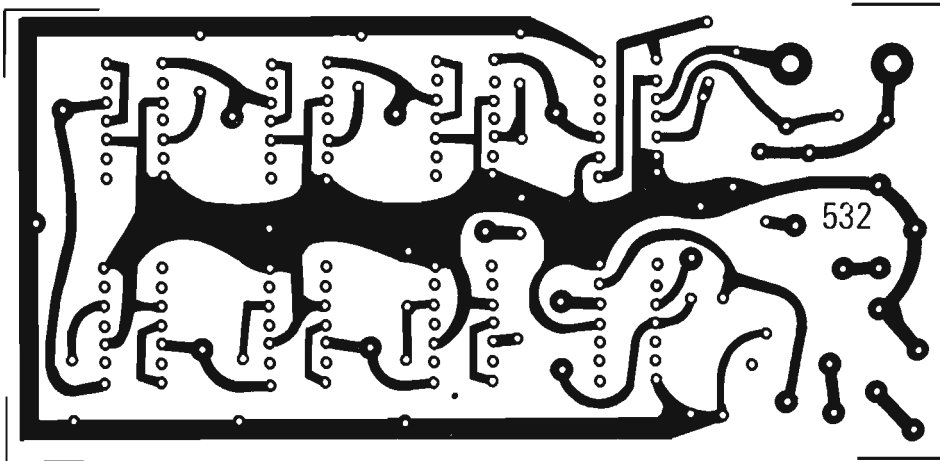



Fig. 4 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato che il lettore dovrà comporre per la realizzazione del piano di cablaggio del capacimetro composito.

In base a quanto esposto nella precedente tabella si deduce che l'indicazione diretta del valore capacitivo del condensatore in esame corrisponde al valore medio del segnale d'uscita indicato dal microamperometro µA, che è di tipo per corrente continua da 100 µA fondo-scala; lo strumento risulta collegato in serie con il trimmer potenziometrico R5, che permette di tarare la sensibilità dello strumento indicatore e, conseguentemente, il fondo-scala.
Si tenga presente che l'integrato monostabile IC8 fornisce impulsi anche in assenza di condensatori connessi con la PRESA CX. Questi impulsi sono di appena 50 nS, ma sono sufficienti a provocare dei « fuori-zero » dello strumento. Per compensare tali errori, il morsetto negativo dello strumento è stato collegato con un sistema resistivo a ponte che, per mezzo del trimmer potenziometrico R7 e quello denominato R8, consente di annullare l'indicazione dello strumento quando nessun condensatore esterno risulta collegato con la PRESA CX. Con il trimmer R7 si controlla la portata 10 pF fondo-scala; con il trimmer potenziometrico R8 si tarano tutte le restanti portate.
Il trimmer R8 non serve a tarare perfettamente l'ultima portata del capacimetro, quella di 1 µF, perché su questa portata si verificherà inevitabilmente una lieve vibrazione dell'indice dello strumento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Poiché il capacimetro composito fa impiego di un discreto numero di circuiti integrati, non è assolutamente possibile fare a meno dell'uso di un circuito stampato.
Ovviamente, durante l'esecuzione pratica del progetto, si dovrà tener costantemente sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 2, nel quale si consiglia il lettore al montaggio diretto degli integrati. Ma coloro che temessero di introdurre una quantità di calore eccessiva negli integrati, per mancanza di esperienza o per scongiurare eventuali disattenzioni, potranno servirsi degli appositi zoccoletti per integrati di facile reperibilità commerciale. Questo stesso accorgimento potrà essere adottato anche per il cristallo di quarzo XTAL, che è pure un componente facilmente distruttibile con eccessive quantità di calore.
La realizzazione del circuito stampato si effettua servendosi del disegno riportato in grandezza naturale in figura 4.
Coloro che non disponessero dell'apposita attrezzatura per la composizione di circuiti stampati tramite fotoincisione, potranno servirsi della nostra penna pubblicizzata in altra parte di questo fascicolo e da noi venduta al prezzo di L. 3.500, con la quale si possono ottenere risultati assolutamente positivi.
Durante il montaggio degli otto integrati, oppure dei loro zoccoli, occorrerà far bene attenzione al giusto verso di inserimento dei componenti, prendendo come elemento di riferimento la tacca ricavata su tutti gli integrati e chiaramente visibile in figura 2.
La realizzazione pratica del capacimetro composito non si esaurisce nella realizzazione del piano costruttivo di figura 2, perché subito dopo questo occorre costruire il pannello frontale, nel quale vengono montati gli elementi di manovra e di lettura. Questo secondo piano costruttivo è

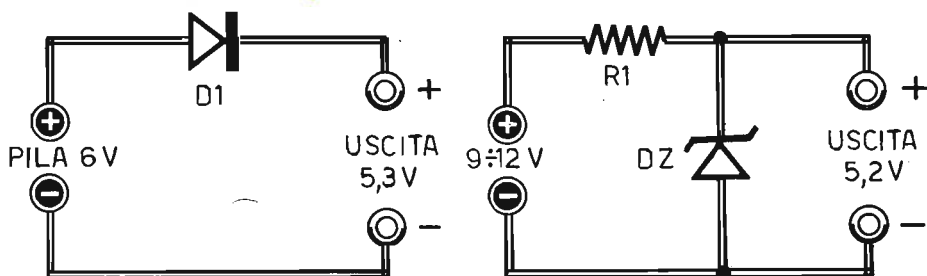



Fig. 5 - L'alimentazione del capacimetro composito deve essere ottenuta con la tensione continua di valore compreso fra i 4,7 V e i 5,3 V, tenendo conto che valori di tensione superiori ai 6 V provocano la distruzione dei circuiti integrati. Con la tensione continua di 5,2 Vcc l'assorbimento di corrente del circuito si aggira intorno ai 200 mA. Lo schema riportato a sinistra, amplamente interpretato nel testo, funge da alimentatore del capacimetro nel caso in cui ci si voglia servire di una pila da 6 V; quello a destra risulta utile nel caso di impiego di batterie d'auto o altre sorgenti di alimentazione.

stato da noi riportato in figura 3.
Il pannello altro non è che una lastra metallica di forma rettangolare. Su di essa vengono montati: il microamperometro, le prese di uscita e quelle per i condensatori sottoposti ad esame capacitivo, il commutatore multiplo S1, l'interruttore S2 e il terminale di massa (m) per il collegamento della linea di alimentazione negativa. Anche il diodo D2 viene montato sulla parte posteriore del pannello frontale dello strumento. Come il lettore avrà potuto notare, i vari punti di collegamento del piano costruttivo di figura 2 e di quello di figura 3 risultano contrassegnati con le stesse lettere alfabetiche. Fra questi punti verranno saldati degli spezzoni di filo conduttore in misura sufficiente. Per dirla in altre parole, il punto A di figura 2 verrà collegato con il punto A di figura 3, il punto B con il punto B e così via fino al punto P, servendosi di spezzoni di filo nella misura necessaria.

ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del capacimetro composito dovrà avvenire tramite una tensione continua, stabilizzata, di valore compreso fra i 4,7 e i 5,3 V, ricordando bene che tensioni continue di valori superiori ai 6 V distruggerebbero i circuiti integrati.
L'assorbimento del circuito, con una tensione di alimentazione di 5,2 V,. si aggira intorno ai 200 mA.
Coloro che volessero ulteriormente sofisticare il progetto del capacimetro composito, potranno alimentare il circuito facendo uso di un integrato a tre terminali, di tipo 7805 od equivalente, appositamente concepito per l'alimentazione degli integrati TTZ.
Ad ogni modo, per la maggior parte degli usi del capacimetro, le prestazioni assolutamente professionali appaiono superflue. Ecco perché riteniamo maggiormente valida la soluzione di figura 5, anzi le due soluzioni proposte in questa stessa figura. Più precisamente, nello schemino di sinistra viene suggerito l'uso di una batteria a 6 Vcc e di un diodo (D1) al silicio da 1 A, collegato in serie con lo scopo di provocare una caduta di tensione di 0,7 Vcc.
La soluzione riportata a destra di figura 5, invece, fa uso di un alimentatore in corrente continua con tensione di valore compreso fra i 9 e i 12 Vcc.; in questo stesso circuito risultano montati la resistenza di caduta R1 ed il diodo stabilizzatore zener DZ, che deve essere da 5,2 V - 3 ÷ 5 W.
Il valore della resistenza di caduta R1 deve essere calcolato in modo che all'uscita risulti presente una tensione di valore di 5,2 V. Il calcolo in questo caso si effettua applicando la seguente formula:

$$R1 = \frac{Vingr. - 5,2}{0,4}$$

nella quale R1 risulta espresso in ohm, Vingr. rappresenta il valore della tensione di ingresso che si vuol ridurre e stabilizzare tramite la resistenza di caduta R1 e il diodo zener.
Riassumendo, lo schema a sinistra di figura 5 verrà utilizzato nel caso di impiego di pile, quello a destra verrà utilizzato nel caso in cui ci si voglia servire di un alimentatore diverso come, ad esempio, la batteria d'auto.

LE PAGINE DEL CB

L'antenna di emergenza, quella facilmente trasportabile, la cui installazione richiede poco tempo, costituisce un elemento di grande utilità per tutti i CB. Per esempio, quando si va in villeggiatura, d'estate, oppure quando durante l'anno ci si prende una vacanza di pochi giorni e si vuol portare con sé la propria ricetrasmittente, l'antenna portatile può considerarsi addirittùra necessaria, anche se questa non deve essere considerata come un elemento sostitutivo dell'antenna della stazione fissa.
Dunque, senza che il lettore sia costretto, durante i suoi spostamenti, a portare con sé tutta la stazione, rosmetro compreso, con questa antenna di emergenza, di tipo caricato, il CB potrà risolvere tutti i suoi problemi di lavoro anche nelle condizioni meno favorevoli.

L'antenna di tipo « caricato » consente una notevole riduzione della lunghezza, anche se ciò torna a scapito di un non perfetto adattamento di impedenza e ad un rendimento non del tutto brillante. Ma queste premesse non devono scoraggiare assolutamente il CB ben intenzionato ad autocostruirsi l'antenna di emergenza, perché il suo costo risulterà del tutto insignificante, poco più o poco meno di 1.000 lire, mentre i risultati appariranno del tutto soddisfacenti e, in molte occasioni, paragonabili a quelli ottenuti con le antenne di costo superiore.

LUNGHEZZA DELL'ANTENNA

L'antenna rappresenta un componente nel quale l'energia elettrica di un segnale di alta frequenza viene trasformata in energia elettromagnetica (antenna trasmittente), oppure quell'elemento che trasforma l'energia elettromagnetica in energia elettrica ad alta frequenza (antenna ricevente).

Per ottenere il massimo rendimento da questo processo di trasformazione di energia, è necessario che l'antenna risulti adattata. Cioè la sua induttanza e la sua capacità, di tipo distribuito, debbono risultare pari a quelle di un circuito oscillante accordato sulla frequenza del segnale radio da trasmettere o da ricevere. E tale condizione si verifica praticamente quando la lunghezza dell'antenna risulta pari alla metà della lunghezza d'onda del segnale radio.

In pratica, come prima approssimazione, si può ritenere che la lunghezza d'onda risulti pari al rapporto 300 : f (f = frequenza misurata in MHz). Ma in realtà, per una maggior precisione, occorrerebbe tener conto della velocità di propagazione delle onde radio attraverso il metallo di cui è costituita l'antenna, velocità che

ANTENNA AUSILIARIA CARICATA

L'antenna ausiliaria caricata, descritta in queste pagine, può essere destinata ad impieghi in « barra mobile », cioè sugli automezzi nei quali potrà essere fissata per mezzo di una staffa o con il sistema che ognuno riterrà il più adatto.

Chi non vuol mai separarsi dalla propria stazione ricetrasmittente, neppure quando deve frequentemente allontanarsi, per brevi periodi di tempo, dall'abituale luogo di residenza, non può certamente smontare, trasportare e rimontare di continuo l'antenna originale. A tutti costoro necessita invece un'antenna ausiliaria di piccole dimensioni, economica, efficiente e di agevole uso.

risulta diversa da quella tipica delle onde elettromagnetiche nel vuoto che è di 300.000 Km/sec.

LUNGHEZZA D'ONDA

Durante la trattazione della lunghezza d'antenna, abbiamo avuto occasione di parlare della lunghezza d'onda dei segnali radio, cioè di un termine che ricorre spesso nelle conversazioni fra CB, ma che non tutti sanno esattamente che cosa significhi e quale relazione tiene legata la lunghezza d'onda con le altre grandezze fisiche.

Quando si parla di onde elettromagnetiche o, più particolarmente, di onde radio, non si può fare a meno di citare la frequenza, che rappresenta la grandezza fisica di maggior importanza? Come è noto, la frequenza viene misurata in Hz (hertz), cioè in periodi al secondo.

Quando si parla di onde radio, è abbastanza spontaneo pensare ad una loro estensione nello spazio. Ebbene, la lunghezza d'onda è la misura in metri di un periodo d'onda. Ma per meglio assimilare questo concetto conviene pensare, per un momento, alle onde acustiche, per le quali la lunghezza d'onda viene definita come la distanza tra due punti aventi la stessa fase, per esempio tra due massimi di compressione.

La legge matematica che lega la misura della lunghezza d'onda con quella della frequenza viene espressa tramite la seguente formula:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

nella quale « f » indica la frequenza misurata in Hz, mentre « c » rappresenta la velocità dell'onda.

Nel caso di onde radio, poiché la velocità dell'onda « c » è quasi analoga a quella della luce, la formula precedentemente citata assume la seguente espressione:

$$\lambda = 300 : F$$

nella quale la frequenza f è misurata in MHz,

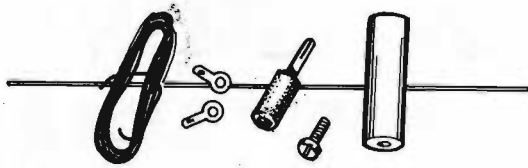



Fig. 1 - Pochi elementi, per una spesa complessiva di 1.000 lire circa, sono sufficienti per realizzare l'antenna ausiliaria. Il filo d'acciaio misurerà una lunghezza di poco superiore ai 70 cm.; questa lunghezza verrà accorciata in sede di collaudo del dispositivo. Il cilindretto, sul quale si effettua l'avvolgimento con filo di rame smaltato, dovrà essere di materiale isolante e dotato di due fori filettati alle due estremità.

la lunghezza d'onda λ in metri. Il valore della lunghezza d'onda CB è di 11 metri.

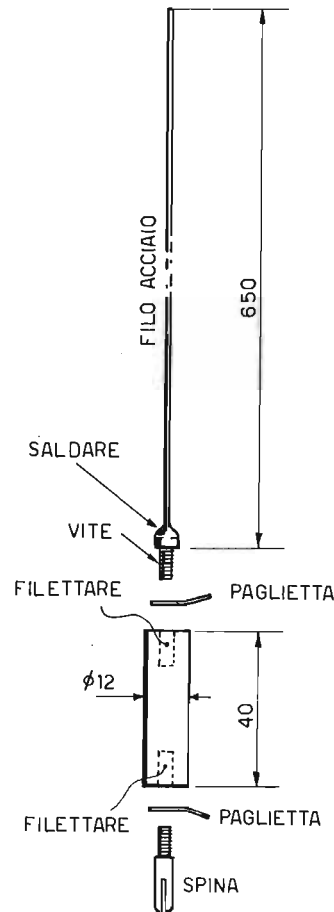
L'ANTENNA CARICATA

L'antenna a mezza lunghezza d'onda potrebbe considerarsi l'elemento ideale per la banda CB. Ma in questo caso si dovrebbe costruire un'antenna della lunghezza di 5,5 metri che, nella maggior parte dei casi, risulterebbe eccessiva, soprattutto se si considera che le antenne CB vengono installate sui balconi o addirittura in casa.
Per limitare la lunghezza dell'antenna ad 1/4 d'onda, senza pregiudicare in misura significativa il rendimento del componente, si sfrutta la riflessione su un « piano di terra » naturale o artificiale, come avviene nel caso dell'antenna di tipo Ground plane. Ma con tale sistema la lunghezza dell'antenna viene ridotta da 5,5 metri a 2,75 metri soltanto, cioè ad una misura che, se accettabilissima nelle postazioni fisse, risulta ancora eccessiva per impieghi in « barra mobile » (ovvero in auto), come elemento portatile oppure come antenna d'emergenza.
Per diminuire ancor più la lunghezza dell'antenna, senza pregiudicare eccessivamente il disadattamento di impedenza che si verrebbe a determinare accorciando l'antenna, si possono inserire, nell'antenna stessa, delle capacità o delle induttanze « concentrate », in modo che l'antenna, pur differendo la sua lunghezza pratica rispetto a quella teorica ideale, risuoni esattamente sulla frequenza del segnale radio irradiato. L'antenna di questo tipo viene detta « antenna caricata ». Per la gamma CB la sua lunghezza risulta generalmente compresa fra i 70 e i 120 cm., a seconda del « carico » inserito.

POCHI ELEMENTI NECESSARI

Il disegno di figura 1 riporta gli elementi necessari per la costruzione dell'antenna ausiliaria caricata. Come si può vedere, si tratta di ben poca cosa: una spina a banana, del filo di rame smaltato, due capicorda (pagliette), una vite e un supporto cilindrico di materiale isolante per la composizione del semplice avvolgimento della bobina; il filo d'acciaio, rappresentativo dell'antenna vera e propria, avrà una lunghezza di poco superiore ai 70 cm.; questa lunghezza è soggetta ad accorciamenti in sede di collaudo del dispositivo.

COSTRUZIONE DELL'ANTENNA

Il piano costruttivo dell'antenna ausiliaria caricata è riportato in figura 2.

Il filo d'acciaio, approssimativamente lungo 650 mm., verrà saldato a stagno su una vite destinata all'avvitamento sulla parte superiore del supporto di materiale isolante della bobina, che dovrà risultare ovviamente filettato.
Il supporto cilindrico, del diametro di 12 mm., lungo 40 mm., dovrà essere di materiale isolante; può andar bene, ad esempio, anche il legno. Entrambe le estremità del cilindretto isolante verranno filettate in modo da ricevere la vite del filo d'acciaio, da una parte, e la spina, dall'altra. La spina avvitata sul foro inferiore del cilindretto viene ricavata da una spina-banana. Essa serve ovviamente all'innesto dell'antenna sulla presa d'uscita del trasmettitore.
In sostituzione di tale spina, che serve da connettore ad innesto, potrà essere utilizzato un normale connettore di alta frequenza, dello stesso tipo di quello utilizzato nel trasmettitore; la spesa dell'antenna in tal caso risulterà maggiore. Si faccia bene attenzione ad inserire, fra le due viti e i fori del cilindretto, i due capicorda, cioè le due pagliette necessarie per la saldatura a stagno dei terminali dell'avvolgimento. E' ovvio che le due pagliette e i corpi metallici connessi con le due viti dovranno formare un intimo contatto elettrico.

COSTRUZIONE DELLA BOBINA

La bobina, che dovrà essere avvolta sul cilindretto di materiale isolante, rappresenta l'elemento fondamentale per la buona riuscita dell'antenna ausiliaria caricata.
La bobina si ottiene avvolgendo sul cilindretto isolante, in posizione centrale e in forma compatta, 28 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.
Una volta ultimato l'avvolgimento si provvederà a saldare i terminali di questo sulle due pagliette, per mezzo di saldature a stagno. Il bloccag-

Fig. 2 - Piano costruttivo dell'antenna ausiliaria. Le due pagliette, inserite fra le due viti e i due fori filettati del supporto cilindrico della bobina, servono per saldare a stagno i due terminali dell'avvolgimento. Si tenga presente che le dimensioni numeriche riportate in questo disegno sono tutte espresse in millimetri.

Fig. 3 - La realizzazione della bobina è ottenuta mediante l'avvolgimento compatto di 28 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. L'avvolgimento verrà fatto in posizione centrale rispetto al supporto isolante cilindrico. Il fissaggio della bobina si realizza con nastro adesivo autovulcanizzante, oppure con le normali resine sintetiche isolanti.

gio delle spire potrà essere ottenuto per mezzo di nastro adesivo autovulcanizzante, oppure per mezzo delle normali colle o resine sintetiche in vendita presso i grossi centri della GBC. Ai principianti ricordiamo che, prima di effettuare le due saldature a stagno, occorrerà spellare energicamente i terminali della bobina, perché il filo è ricoperto di uno strato di smalto isolante, che non permette la saldatura a stagno e, tanto meno, la conducibilità elettrica.

COLLAUDO DELL'ANTENNA

L'antenna, una volta realizzata secondo il piano costruttivo di figura 2, necessita di una messa a punto, in modo da assicurare un ROS entro limiti accettabili.

Per la taratura del dispositivo occorrerà servirsi di un circuito di prova, come quello illustrato in figura 4 dove, oltre all'antenna ausiliaria caricata, si fa uso di un connettore di alta frequenza, di tipo a gomito, nel quale si innesta l'antenna, di un Rosmetro e di uno spezzone di cavo coassiale, di tipo RG8U della lunghezza di 2,3 metri; è importante che la lunghezza del cavo risulti di 2,3 metri, perché tale lunghezza è pari ad 1/4 d'onda, tenendo conto della velocità dell'onda nel cavo, cioè del fattore di velocità del cavo.

Nel dispositivo di collaudo dell'antenna, così come esso è concepito in figura 4, deve essere

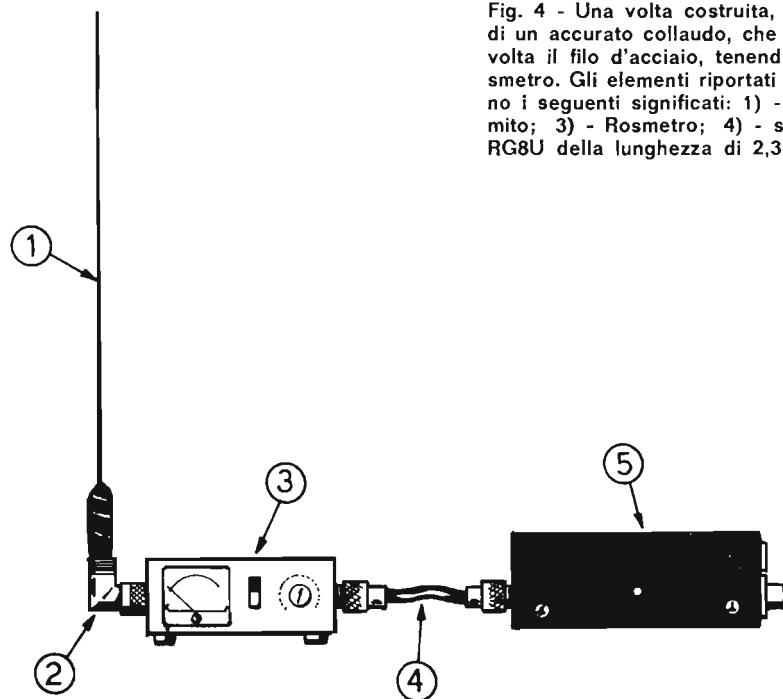



Fig. 4 - Una volta costruita, l'antenna ausiliaria caricata necessita di un accurato collaudo, che consiste nell'accorciare di 2 mm. alla volta il filo d'acciaio, tenendo sempre sott'occhio l'indice del Rosmetro. Gli elementi riportati in questo schema di taratura assumono i seguenti significati: 1) - filo d'acciaio; 2) - connettore a gomito; 3) - Rosmetro; 4) - spezzone di cavo coassiale di tipo RG8U della lunghezza di 2,3 metri; 5) - trasmettitore.

ovviamente collegato anche il trasmettitore.
Si tenga presente che la lunghezza del cavo, che unisce fra loro il trasmettitore e il Rosmetro, rappresenta un elemento di notevole importanza, perché da esso dipende l'entità di apprezzamento, da parte del trasmettitore, del disadattamento iniziale dell'antenna.
Prima di cominciare il processo di collaudo dell'antenna, occorrerà far bene attenzione all'esattezza dei collegamenti così come essa è suggerita dal piano di taratura di figura 4.
Il ROS indicato dallo strumento rivelerà, in un primo tempo, un valore prossimo a 2; ma questo valore si ridurrà gradualmente, man mano che l'antenna verrà accorciata servendosi di un tronchesino.
Gli occorciamenti del filo d'acciaio dell'antenna verranno praticati nella misura di 2 mm. circa alla volta, sospendendo tali operazioni soltanto quando l'indicazione offerta dal Rosmetro è di 1,2.
A questo punto diviene inutile accorciare ancora l'antenna, perché è assai difficile ottenere risultati migliori, con il pericolo di provocare nuovamente un aumento del ROS con ulteriori accorciamenti del filo d'acciaio. In questo caso si sarebbe costretti a rifare l'antenna, nella parte compresa fra la vite e il filo d'acciaio.
Nel caso in cui questa antenna ausiliaria caricata dovesse essere destinata a funzionare abitualmente all'aperto, cioè in esposizione continua agli agenti atmosferici, consigliamo di verniciare l'asta d'acciaio con un normale colorante antiruggine.

RIVELATORE DI

Non lo abbiamo chiamato « termometro elettronico » soltanto perché questo dispositivo è sprovvisto di uno strumento indicatore. Eppure il concetto di progettazione del circuito non si discosta di molto da quello di uno strumento di misura termica tradizionale. Anche se nel nostro apparato l'uscita è rappresentata da una lampadina, che lampeggia con frequenza sempre maggiore man mano che ci si avvicina ad un valore di temperatura prestabilito.
Il vantaggio di questo apparecchio, rispetto al tradizionale termometro, consiste nel richiamare otticamente l'attenzione di un osservatore addetto al servizio di controllo quando la temperatura raggiunge valori critici.
Con il termometro tradizionale qualsiasi movimento della colonnina di mercurio potrebbe passare inosservato.

APPLICAZIONI

Le applicazioni pratiche del nostro rivelatore di ghiaccio sono molteplici. Perché esso potrà essere installato nelle serre, nelle cantine, nei solai, nell'automobile e in molti altri luoghi, dovunque il superamento di un certo valore di temperatura possa risultare pericoloso.
Così concepito il nostro dispositivo, più che un rivelatore di ghiaccio, deve essere considerato

Il controllo di un particolare valore della temperatura, ritenuto critico in una determinata condizione o in un certo momento, può risultare necessario a molti nostri lettori, soprattutto quando non è assolutamente possibile fissare costantemente la colonnina di mercurio del tradizionale termometro fisico.

GHIACCIO

come un apparato segnalatore di un particolare valore critico della temperatura. Se montato nell'autovettura, il rivelatore di ghiaccio, a seconda del modo in cui esso viene tarato, può servire per informare il conducente sul valore esterno della temperatura, che può divenire pericolosa quando scende sotto lo zero a causa della possibile formazione di ghiaccio sulla strada; ma nell'autovettura il rivelatore di ghiaccio può servire anche a scongiurare il pericolo di congelamento dell'acqua del motore.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il circuito, di cui ci siamo serviti per la realizzazione del rivelatore di ghiaccio, deve classificarsi come un convertitore analogico-digitale, del tipo tensione-frequenza. Esso cioè trasforma una tensione d'ingresso in una frequenza d'uscita di valore direttamente proporzionale a quello d'entrata.

Lo schema di principio del convertitore è stato da noi riportato in figura 1.

Come si può notare, l'elemento principale del circuito è rappresentato dall'integrato operazionale IC, utilizzato quale preciso comparatore di tensione tra la tensione UE, direttamente proporzionale al segnale d'entrata, quindi dipendente dalla temperatura che si sta misurando, e la tensione UN, ottenuta dalla carica di un condensatore attraverso un sistema di riferimento.

ANALISI DEL PROGETTO

Per comprendere il funzionamento del dispositivo analizzeremo il comportamento di esso in relazione alle varie temperature misurate, supponendo di fare in modo che il ponte di Weatstone, composto dalle resistenze R1-R2-R3 e dal termistore TERM., risulti bilanciato per la temperatura di 0°C, cioè che per tale temperatura risulti UE = UT.

Supponiamo inizialmente che la temperatura rilevata dal sensore risulti notevolmente maggiore della temperatura d'allarme. Ciò significa che, essendo il termistore un elemento a coefficiente di temperatura negativo, verrà raggiunta una bassa resistenza, tale che UE risulterà di molto inferiore ad UT.

In queste condizioni l'uscita 5 dell'integrato IC, invertendo il segnale UE, diviene elevata, cioè quasi pari al valore della tensione di alimentazione positiva US.

D'altra parte, in tali condizioni, il transistor TR1 risulta interdetto ed il condensatore elettrolitico C1 si trova verso massa anche in virtù delle resistenze R5 ed RLP collegate in serie.

Tuttavia, nel caso in cui l'abbassamento di tensione del condensatore elettrolitico C1, per effetto del fenomeno di scarica, dovesse provocare ancora UE inferiore ad UN, il circuito rimarrebbe bloccato; ciò sta a significare che la temperatura rimane ancora lontana da quella critica. Al contrario, quando ci si avvicina al valore della temperatura di soglia, l'integrato IC, che funge da comparatore di tensione, « scatta » e, divenendo bassa l'uscita, porta in conduzione il transistor TR1, che consente al condensatore elettrolitico C1 di caricarsi verso US attraverso la resistenza R5 e lo stesso transistor.

Come secondo effetto dello scatto del comparatore, che per la verità dovrebbe venir considerato come un Trigger di Schmitt, si ottiene un autoabbassamento della tensione UN per effetto della resistenza di reazione R7; occorre dunque un certo intervallo di tempo, dovuto alla carica del condensatore, per riportare la tensione UN a valori superiorl a quella UE e per determinare un nuovo ciclo di scarica e di carica. Pur rimanendo pressocché identica la costante di tempo di carica e scarica del condensatore, essendo la resistenza RLP di valore trascurabile rispetto ad R5, la forma d'onda, all'uscita dell'integrato IC, non è sempre simmetrica. La causa di ciò è da attribuirsi alla prevalente vicinanza della tensione UE alla tensione di alimentazione positiva.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito di figura 1 ora analizzato serve da... base di lancio per la composizione del circuito vero e proprio del rivelatore di ghiaccio rappresentato in figura 3.

La resistenza RLP, presente nel circuito di figura 1, è stata sostituita, nel circuito di figura 3, con una lampadina (LP), che può essere a sua volta sostituita con un diodo LED collegato in serie ad una resistenza da 560 ohm circa.

Nello schema di figura 3 l'accensione della lam-

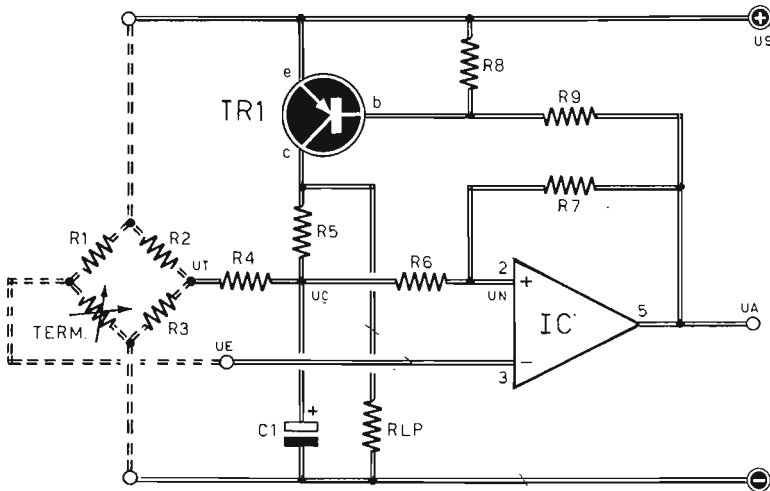



Fig. 1 - Schema di principio di un convertitore analogico-digitale, di tipo tensione-frequenza, in grado di trasformare una tensione d'entrata in una frequenza d'uscita di valore direttamente proporzionale a quella d'entrata.

pada LP si verifica quando il transistor TR1 si trova in saturazione, cioè quando l'uscita 5 dell'integrato IC risulta quasi a massa.
Tenendo conto delle conclusioni tratte dall'analisi del convertitore tensione-frequenza, diviene ovvio che, quando il sensore misura una temperatura di valore superiore al punto critico, l'uscita rimane « alta » e la lampada LP rimane spenta.
Man mano che si procede verso valori di temperature più vicine al valore della temperatura di soglia, gli impulsi d'uscita risultano sempre più verso massa; ecco perché si ottiene un progressivo lampeggio della lampada LP che, inizialmente, è di bassa frequenza e di debole intensità; successivamente invece la frequenza aumenta sempre più ed anche l'intensità raggiunge valori superiori, sino a che si verifica la totale ac-

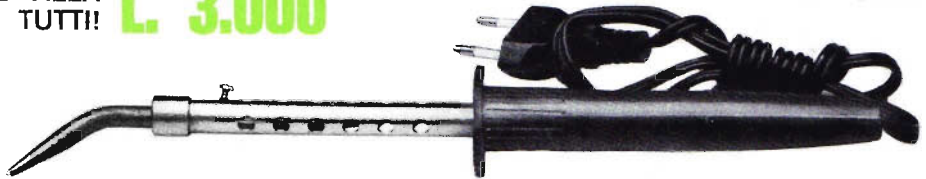
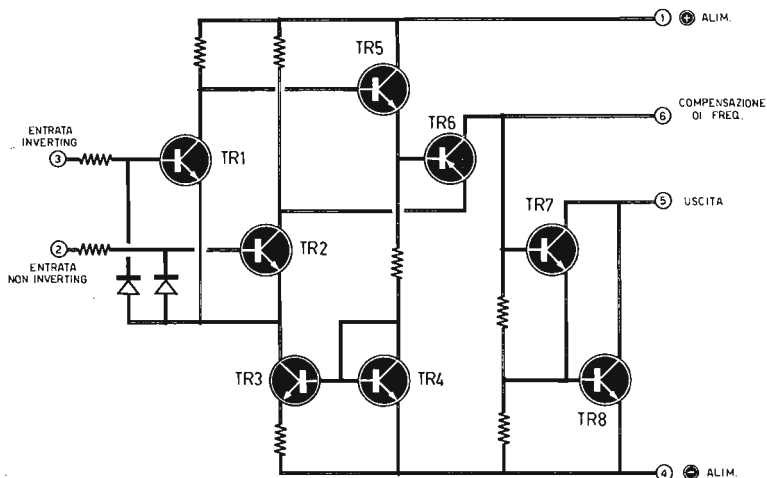



Fig. 2 - Questo è il circuito macroscopico dell'integrato TAA865A montato nel dispositivo « rivelatore di ghiaccio » presentato e descritto in queste pagine.

censione della lampada LP quando il valore della temperatura di soglia prestabilita viene superato.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica del rivelatore di ghiaccio verrà eseguita seguendo il piano di montaggio riportato in figura 4, il quale prevede l'uso di un circuito stampato che il lettore potrà comporre servendosi del disegno di figura 5, dove il circuito stampato è riportato in grandezza naturale. L'obbligo dell'uso del circuito stampato è imposto dall'integrato IC, che è di tipo TAA865A. Tuttavia, tenendo conto che l'integrato TAA865A può essere sostituito con il comune µA741, il lettore, prima di comporre il circuito stampato, dovrà tener conto della diversa zoccolatura di questo diverso tipo di circuito integrato.
Per quanto riguarda questo tipo di realizzazione pratica possiamo ricordare che non sussistono particolari critici degni di nota; valgono invece le solite raccomandazioni: l'esatta sistemazione dei due condensatori elettrolitici C1-C2 e quella del transistor TR1, il quale è caratterizzato da una smussatura sulla circonferenza dell'involucro esterno del componente; questa smussatura funge da elemento di riferimento per l'individuazione dei tre elettrodi di emittore-base-collettore. Per l'individuazione dell'ordine numerico di successione degli elettrodi dell'integrato IC, invece, occorre far riferimento alla piccola tacca ricavata sul componente in prossimità della zona in cui sono presenti gli elettrodi contrassegnati con i numeri 1-6.
Con il potenziometro R1, che è di tipo lineare ed ha il valore di 100.000 ohm, si tara il dispositivo, facendo in modo che il lampeggìo si manifesti in corrispondenza della temperatura critica prescelta.
La lampada LP potrà essere montata dovunque, ovviamente derivando due conduttori dai punti di inserimento sul circuito stampato. Per esempio, coloro che volessero servirsi di questo dispositivo come elemento accessorio degli strumenti di equipaggiamento dell'autovettura, potranno montare la lampada-spia LP direttamente sul cruscotto, in prossimità delle altre spie luminose. La tensione di 12 Vcc è stata scelta in modo da favorire quei lettori che volessero servirsi della batteria dell'auto. Per le altre applicazioni pratiche consigliamo di servirsi di un apposito alimentatore in corrente continua, perché la lampada da noi prescritta assorbe la potenza elettrica di 1 W. Volendo servirsi di un alimentatore a pile, converrà diminuire il valore della potenza di assorbimento della lampada LP.

IL SENSORE

Come abbiamo già detto, l'uscita del rivelatore di ghiaccio è costituita dalla lampada LP e dal

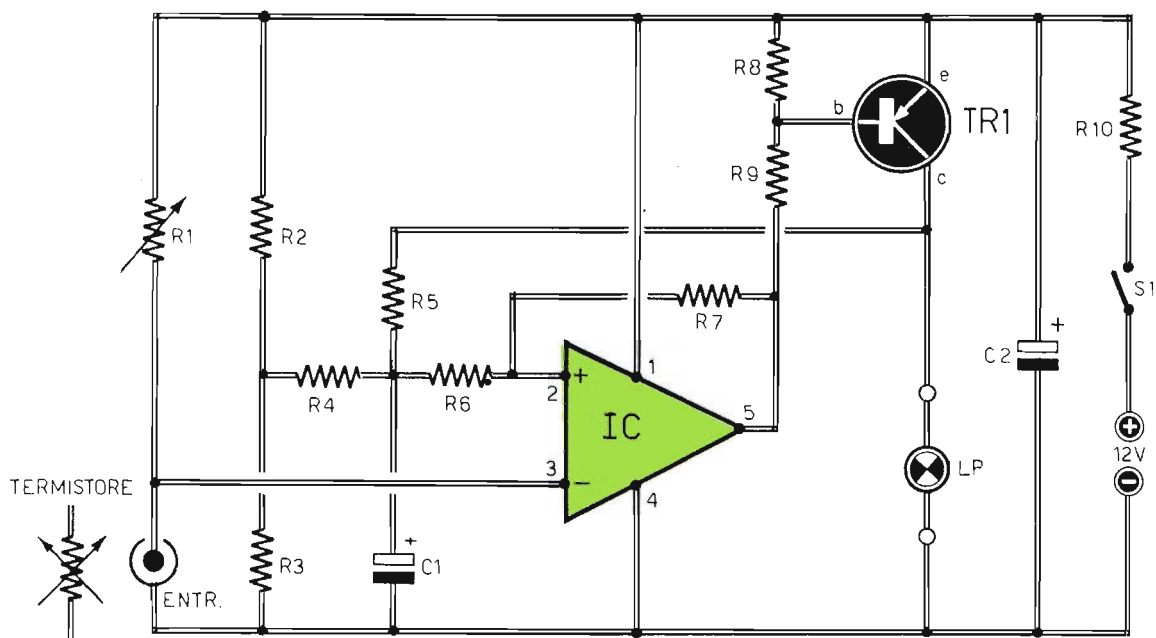



Fig. 3 - Circuito teorico completo del dispositivo in grado di far lampeggiare una spia quando la temperatura esterna raggiunge valori prossimi ad un valore critico prestabilito. Il potenziometro R1 permette di regolare questo valore di soglia nel quale la lampada LP raggiunge il massimo valore di frequenza di lampeggii. L'entrata del circuito è costituita da un termistore, che deve essere esposto nell'ambiente sotto controllo e che rappresenta il « sensore » del dispositivo.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100 µF - 15 VI (elettrolitico)
C2 = 470 µF - 50 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 390 ohm
R3 = 680 ohm
R4 = 3.900 ohm
R5 = 15.000 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 220.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 2.200 ohm
R10 = 12 ohm

Varie

IC = TAA865A
TR1 = BC327
LP = 12 Vcc - 1 W
S1 = interrutt.
Alimentaz. = 12 Vcc
Termistore = 40.000 ohm

Fig. 5 - Disegno del circuito stampato in grandezza naturale che il lettore, come sua abitudine, riporterà su una lastra di rame prima di iniziare il procedimento chimico di realizzazione dello stampato.

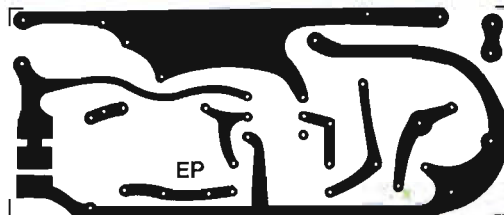
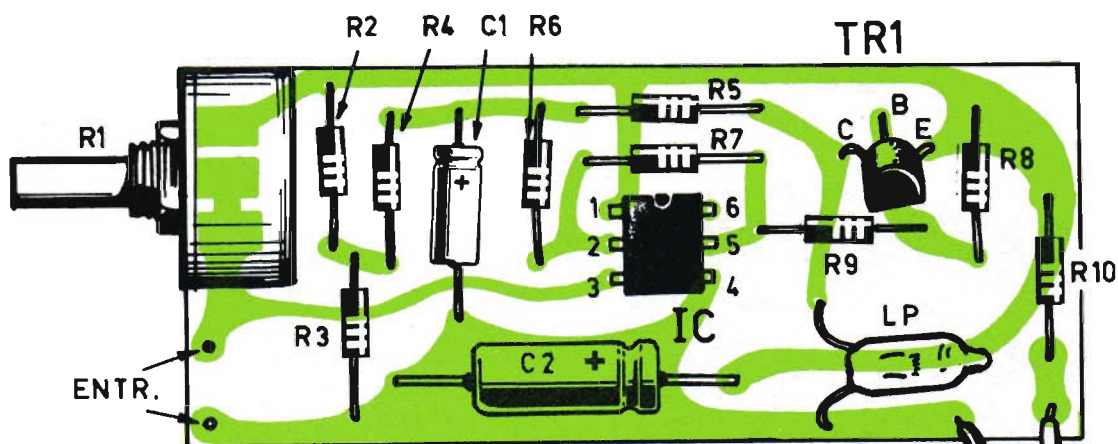



Fig. 4 - Il piano di cablaggio del rivelatore di ghiaccio presuppone l'uso di un circuito stampato in grado di facilitare l'applicazione dell'integrato IC. La spia LP potrà ovviamente essere sistemata nel punto più adatto al controllo visivo costante. Con il potenziometro R1 si regola il valore di temperatura critica che si vuol tenere sotto controllo.

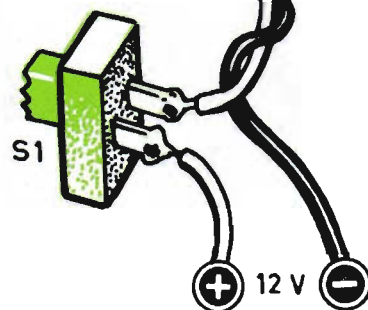
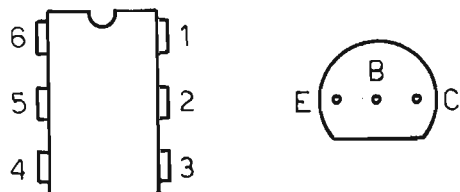



Fig. 6 - A sinistra riportiamo lo schema di distribuzione degli elettrodi dell'integrato TAA865A. A destra quello degli elettrodi del transistor BC327.

suo lampeggìo quando la temperatura esterna raggiunge un determinato valore.
L'entrata invece è rappresentata da un elemento in grado di avvertire le variazioni di temperatura e che denominiamo « sensore ». Questo altro non è che un termistore di piccola potenza, con resistenza di 40.000 ohm circa, che dovrà essere esposto nella zona che si vuol tenere sotto controllo.
Il potenziometro R1 verrà regolato in modo che, al raggiungimento del valore di temperatura desiderato, il lampeggìo della lampada LP raggiunga la sua massima frequenza. Perché, lo abbiamo già detto, la lampada LP comincia a lampeggiare prima del raggiungimento del valore della temperatura di soglia; il lampeggìo poi aumenta sempre più di frequenza, fino a raggiungere il suo valore massimo quando la temperatura tenuta sotto controllo raggiunge il valore ritenuto critico.

TUNER SINCRODYNA

L'ascolto delle emissioni radiofoniche in modulazione d'ampiezza può essere effettuato con ricevitori radio diversamente concepiti. Fra questi vale la pena di conoscere ed analizzare il ricevitore a circuito sincrodyna, nel quale la frequenza dell'oscillatore locale e quella del segnale d'ingresso hanno lo stesso valore.

Le emissioni in modulazione d'ampiezza possono essere ascoltate in modi diversi.

Il più semplice di tutti consiste nel rivelare, tramite un diodo, i segnali radio a valle dei circuiti accordati ed eventualmente degli amplificatori di alta frequenza.

Il pregio maggiore di questo sistema di radioricezione consiste nella estrema semplicità logica del ricevitore. Ciò è dato a vedere nello schema a blocchi di figura 1.

Quando si è in presenza di segnali radio molto potenti, è sufficiente un solo circuito accordato, seguito da un diodo rivelatore e da un circuito amplificatore di bassa frequenza per comporre un apparecchio radio in grado di offrire un buon ascolto delle emissioni radiofoniche modulate in ampiezza.

Coloro invece che pretendono di rivelare anche i segnali radio molto deboli, debbono far precedere il rivelatore da più stadi amplificatori di alta frequenza. Ma questo sistema, oltre che rappresentare una grossa difficoltà realizzativa, non consente di raggiungere una sufficiente selettività, perché tutti i circuiti accordati risultano conglobati nel settore dell'alta frequenza del ricevitore radio e la banda passante che si può ottenere rappresenta una piccola percentuale della frequenza in arrivo (1% ÷ 3%).

Questo inconveniente conduce inevitabilmente al conseguimento, soprattutto sulle gamme alte, di larghezze di banda inaccettabili, perché fanno passare contemporaneamente varie emittenti radiofoniche.

RICEVITORI A CONVERSIONE

Il problema della selettività viene brillantemente risolto nel circuito a conversione di frequenza, cioè nel ricevitore radio a circuito supereterodina, nel quale si effettua una trasformazione della frequenza ricevuta in una frequenza di valore generalmente più basso e costante.

In figura 2 riportiamo lo schema a blocchi con il quale è facile interpretare il principio di funzionamento di un ricevitore a conversione di frequenza.

Sistemi di radioricezione dal rivelatore a diodo al circuito sincrodyna

I circuiti di antenna-terra risultano direttamente collegati con un circuito amplificatore di alta frequenza che, generalmente, è costituito da un solo stadio. Successivamente, il segnale AF amplificato raggiunge un sistema di mescolamento, composto da uno stadio miscelatore e da uno stadio oscillatore. In questi circuiti il segnale AF subisce una conversione di frequenza in misura pari alla differenza tra la frequenza del segnale ricevuto e quella del segnale generato da un oscillatore locale.

Rendendo regolabile la frequenza dell'oscillatore locale, è possibile ottenere un valore costante del segnale convertito, comunemente chiamato segnale di media frequenza.

E' così possibile amplificare il segnale di media frequenza con un amplificatore munito di circuiti accordati, opportunamente tarati in fase di collaudo del ricevitore una volta per sempre, garantendo, proprio in virtù del più basso valore di frequenza, una sufficiente selettività.

Il valore di media frequenza si aggira di solito intorno ai 455 KHz.

Dagli stadi di media frequenza il segnale, sufficientemente amplificato, raggiunge un normale rivelatore a diodi, allo scopo di essere trasformato in un segnale di bassa frequenza, cioè in un segnale udibile in altoparlante dopo una ulteriore amplificazione di bassa frequenza.

I vantaggi ottenuti con il circuito a conversione di frequenza sono principalmente due: l'ottima sensibilità e la buona selettività dei segnali radio captati. Quest'ultima può essere ulteriormente esaltata tramite l'uso di taluni accorgimenti tecnici che si identificano nei valori bassi della media frequenza, nell'introduzione di filtri meccanici o di filtri a quarzo.

Il principale svantaggio del ricevitore a conversione di frequenza consiste invece nella sua notevole complessità circuitale, nell'uso di numerosi circuiti accordati e nella relativa difficoltà di allineamento di questi.

RICEVITORE SINCRODYNA

Su un principio di funzionamento del tutto simile a quello del ricevitore a conversione di frequenza si basa un particolare tipo di ricevitore radio, denominato « sincrodyna ».

Le sue caratteristiche fondamentali consistono nell'adottare un valore di frequenza nell'oscillatore

locale identico a quello della frequenza del segnale captato. Con tale sistema la media frequenza risulterebbe di valore nullo e dovrebbe essere sostituita con un semplice circuito passa-basso accoppiato direttamente con l'amplificatore di bassa frequenza.
Per poter comprendere bene il funzionamento di un ricevitore radio a circuito sincrodyna, conviene anche questa volta far ricorso allo schema di tipo a blocchi, che presentiamo in figura 3, ricordando ai nostri lettori che questo particolare tipo di apparecchio radio è attualmente poco conosciuto, anche dai più preparati, dai radioamatori, ad esempio, pur non potendosi esso considerare una assoluta novità.

IL CIRCUITO SINCRODYNA

Nel confronto dei due schemi a blocchi, quello del ricevitore supereterodina e quello del ricevitore sincrodyna, traspare evidentemente una certa somiglianza, soprattutto perché in entrambi i circuiti sono presenti l'oscillatore locale, lo stadio amplificatore di alta frequenza e lo stadio amplificatore di bassa frequenza.
Tuttavia, mentre nel ricevitore radio a conversione di frequenza risulta necessario introdurre un sistema di amplificazione di media frequenza, necessario per raggiungere la auspicata selettività, nel ricevitore radio sincrodyna tale funzione viene svolta da un semplice filtro passa-basso, per

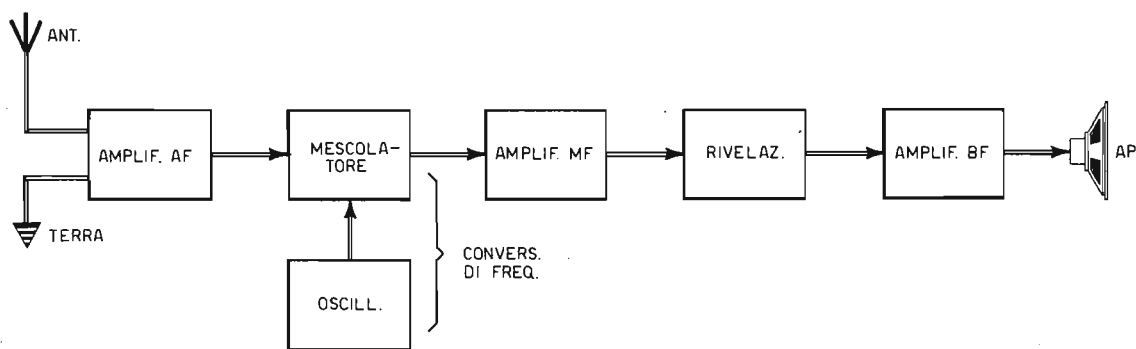



Fig. 1 - Schema a blocchi di un ricevitore con rivelazione a diodo. I segnali captati dall'antenna subiscono, nel primo stadio, un semplice processo di amplificazione, poi vengono rivelati e infine amplificati al punto da poter pilotare un altoparlante.

bassa frequenza, in grado di garantire da solo una selettività anche di poche migliaia di hertz. Facciamo un esempio pratico. Supponiamo di ricevere un segnale alla frequenza di 1.000 KHz, modulato in ampiezza da una nota a 1.000 Hz. Ebbene, ciò significa che lo spettro di frequenze è composto in realtà, oltre che dalla frequenza portante, anche dalle due bande laterali, pari a 1.000 KHz $\pm$ 1 KHz. In queste bande è praticamente contenuta l'informazione fonica dell'emissione.
Effettuando il battimento fra il segnale entrante e quello dell'oscillatore locale regolato esattamente a 1.000 KHz, si elimina la frequenza portante, mentre viene demodulato il segnale di 1.000 Hz, che rappresenta l'informazione fonica.

IL FILTRO PASSA-BASSO

Poiché nel demodulatore non esiste alcun dispositivo in grado di determinare la selettività del ricevitore radio, è assolutamente necessario applicare il segnale ad un filtro passa-basso, che limiti a 10 KHz - 5 KHz o anche a 3 KHz, a seconda degli impieghi, la selettività del ricevitore sincrodyna. In tal modo, sintonizzando l'oscil-

Fig. 2 - Il tipo più classico di ricevitore radio è senza dubbio quello con circuito a conversione di frequenza, denominato supereterodina. In questo schema a blocchi viene interpretato il principio di funzionamento di un tale ricevitore.

latore su un certo valore di frequenza, si potrà essere certi di eliminare tutte le frequenze estranee che distano dalla frequenza dell'oscillatore locale di più di 10 KHz - 5 KHz o 3 KHz, a seconda della selettività del filtro passa-basso.
Fra il filtro passa-basso e il trasduttore acustico, cioè l'altoparlante, risulta inserito il solito amplificatore di bassa frequenza, così come avviene anche nel ricevitore radio a conversione di frequenza.

IL PROBLEMA DELLA SINCRONIZZAZIONE

Uno dei problemi principali connessi con i ricevitori radio a circuito sincrodyna è quello della stabilità pressocché assoluta dell'oscillatore locale.

Tale condizione infatti è assolutamente necessaria se non si vuole rendere impossibile la ricezione anche in presenza delle basse derive.
Ma per evitare l'impiego di complicatissimi VFO, si ricorre alla sincronizzazione dell'oscillatore locale con il segnale pilota, in modo che le due frequenze risultino perfettamente agganciate e che ogni eventuale deriva del segnale trasmesso venga fedelmente seguita dal ricevitore.
Tale sincronizzazione si ottiene prelevando il segnale di alta frequenza parallelamente al miscelatore e pilotando l'oscillatore in modo che la frequenza generata risulti in pratica una amplificazione dello stesso segnale.

IL MISCELATORE-DEMODULATORE

Grande importanza riveste nel ricevitore sincrodyna lo stadio in grado di miscelare i segnali di alta frequenza rivelando contemporaneamente la informazione di bassa frequenza.
Uno dei circuiti che meglio si prestano per esplicare tale funzione è il demodulatore bilanciato ad anello riportato in figura 4.
Questo circuito risulta in ogni caso abbastanza critico nella sua pratica realizzazione, perché necessita di una accurata messa a punto delle varie bobine, in modo da ottenere un perfetto bilanciamento del segnale.
In molti casi pratici, soprattutto quando non si ha a che fare con frequenze di valore molto elevato, che possono provocare notevoli difficoltà di adattamenti di impedenza, conviene ricorrere alla

Fig. 3 - Schema a blocchi di un ricevitore radio di tipo sincrodyna, nel quale la frequenza dell'oscillatore locale e quella del segnale entrante assumono lo stesso valore. Si noti la mancanza di un amplificatore di media frequenza, che risulta sostituito da un semplice filtro passa-basso.

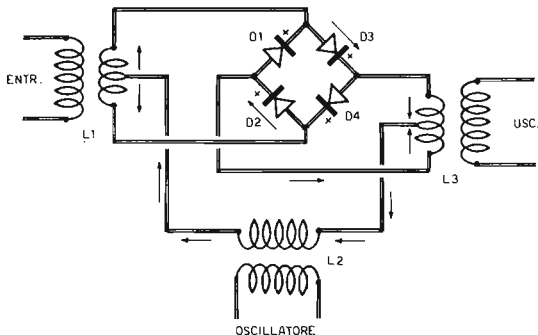



Fig. 4 - Grande importanza assume nel ricevitore sincrodyna lo stadio in grado di miscelare i segnali AF e rivelare contemporaneamente l'informazione BF. Lo schema qui riportato costituisce un esempio di demodulatore bilanciato ad anello.

composizione di un demodulatore di tipo semplificato, come quello riportato in figura 5, nel quale non sono montate induttanze di difficile realizzazione pratica.

ANALISI DEL TUNER

Fatta eccezione per l'amplificatore di bassa frequenza, tutti gli elementi riportati nello schema a blocchi di figura 3 sono presenti nello schema elettrico del sintonizzatore sincrodyna di figura 6. Il circuito fa uso di due valvole elettroniche (V1-V2) di tipo EF80. Ovviamente il nostro progetto è adatto per l'ascolto della sola gamma delle onde medie in modulazione di ampiezza.

La valvola V1 funge da « voltage follower », in modo da abbassare l'impedenza del segnale proveniente da eventuali altri stadi preamplificatori di alta frequenza, peraltro necessari nel caso in cui si volessero ricevere stazioni molto deboli e lontane.

Il potenziometro R9, sui cui terminali è presente la tensione caratteristica del segnale di alta frequenza amplificato dalla valvola V1, permette di dosare il segnale di sincronizzazione destinato a raggiungere, tramite l'avvolgimento L2, la griglia controllo della valvola V2. In pratica dunque il potenziometro R9 controlla la frequenza dell'o-

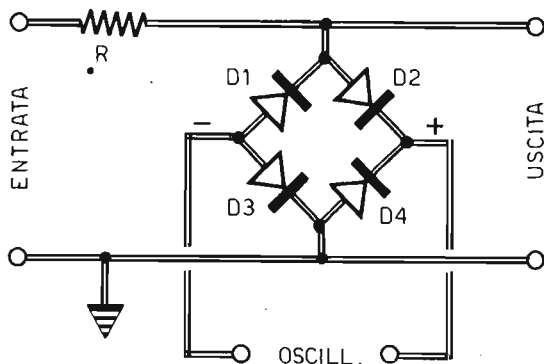



Fig. 5 - Quando non si ha a che fare con frequenze di valori elevati, il demodulatore può essere concepito in un modo semplice, come quello qui riportato, nel quale risultano completamente assenti le induttanze.

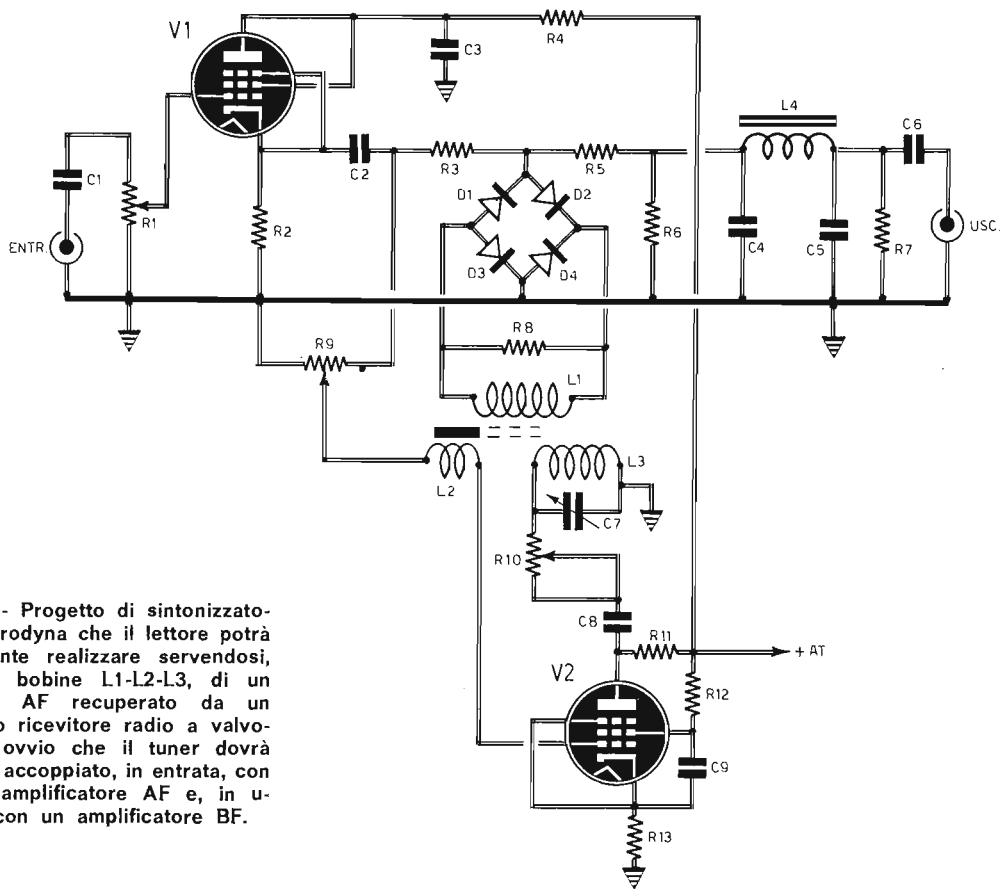



Fig. 6 - Progetto di sintonizzatore sincrodyna che il lettore potrà facilmente realizzare servendosi, per le bobine L1-L2-L3, di un gruppo AF recuperato da un vecchio ricevitore radio a valvole. E' ovvio che il tuner dovrà essere accoppiato, in entrata, con un preamplificatore AF e, in uscita, con un amplificatore BF.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 470 pF
C2 = 47.000 pF
C3 = 47.000 pF
C4 = 8.000 pF
C5 = 8.000 pF
C6 = 47.000 pF
C7 = 470 pF
C8 = 47.000 pF
C9 = 47.000 pF

Resistenze

R1 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 220 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 2.700 ohm
R6 = 2.700 ohm
R7 = 2.200 ohm
R8 = 270 ohm
R9 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R10 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R11 = 10.000 ohm
R12 = 22.000 ohm
R13 = 220 ohm

Varie

V1 = EF80
V2 = EF80
L1-L2-L3 = vedi testo
L4 = filtro passa-basso (10 KHz - 64 mH)
D1-D2-D3-D4 = 4 x OA79

scillatore locale pilotato da V2.
La frequenza dell'oscillatore locale viene selezionata tramite il condensatore variabile C7. Con il potenziometro R10 invece si controlla l'ampiezza del segnale dell'oscillatore locale e, conseguentemente, si regola la limpidezza del suono rivelato dal miscelatore di tipo a diodi, (D1-D2-D3-D4), cioè del tipo precedentemente analizzato tramite lo schema di figura 5.
In uscita il sintonizzatore (tuner) prevede il filtro passa-basso, che costituisce l'ultimo stadio dello schema a blocchi di figura 3.
Il filtro passa-basso è rappresentato da una cellula a « pgreca » composta dai condensatori C4-C5 e dall'induttanza L4. Questo filtro, come abbiamo già avuto modo di dire, determina la selettività dell'intero ricevitore radio a circuito sincrodyna.

COSTRUZIONE DEL TUNER

La costruzione del tuner, cioè del sintonizzatore sincrodyna, può essere comunque ottenuta. Occorre tuttavia ricordare che esso dovrà essere accoppiato, in entrata, con un opportuno amplificatore di alta frequenza, almeno nei casi in cui si volessero rivelare segnali molto deboli. L'uscita del tuner dovrà invece essere collegata con un amplificatore di bassa frequenza ad elevato guadagno e a basso rumore di fondo.
Per quanto riguarda le bobine L1-L2-L3, queste potranno essere rappresentate da un vecchio gruppo AF per ricevitori radio a onde medie e a valvole, servendosi per L3 della bobina di sintonia e per L2 di quella d'antenna. La bobina L1 dovrà avere press'a poco le stesse caratteristiche della bobina L3.
Nel caso in cui non si riuscisse ad ottenere l'oscillazione, potrà risultare necessario, invertire l'ordine di collegamenti sui terminali estremi della bobina L2 o su quelli della bobina L3.
Il valore dell'alta tensione necessaria per l'alimentazione anodica delle due valvole si aggira intorno ai 200 - 250 V.

Il segnalatore di campo è da considerarsi uno dei più importanti strumenti fra quelli che corredano il laboratorio, perché esso è necessario nell'installazione delle antenne, nella messa a punto dei trasmettitori, al principiante che usa il radiotelefono portatile e al radioamatore.
Il segnalatore di campo, quando è munito di strumento indicatore, prende il nome di ondametro e serve alla misura dell'intensità di un campo elettromagnetico di alta frequenza. Nello strumento descritto in questo articolo, invece, esiste soltanto, in qualità di elemento d'uscita del circuito, un segnalatore ottico che, accendendosi, rivela la presenza più o meno intensa delle onde radio. In altre parole il nostro segnalatore di campo è in grado di stabilire con quale forza un segnale di una determinata frequenza lo investe. Da queste poche parole introduttive il lettore avrà già compreso la grande utilità dell'apparato nel risolvere moltissimi problemi pratici sia nel settore dilettantistico, sia in quello professionale.
Per esempio, gli installatori di antenne TV potranno facilmente e rapidamente orientare le antenne verso le emittenti, mentre i costruttori di ricevitori radio a circuito a supereterodina potranno controllare l'efficienza del circuito oscillante.
Ma la maggiore occasione in cui il segnalatore di campo rivelerà tutta la sua utilità sarà quella del controllo delle perdite di energia ad alta frequenza lungo i cavi coassiali, nei connettori o sui cavi di alimentazione. E in questa occasione appare molto evidente la necessità di un indicatore ottico in sostituzione di uno strumento indicatore che, agli effetti pratici, diverrebbe superfluo. Ma la presenza dello strumento indicatore oltre che rendere meno pratico l'uso dell'apparato, lo trasformerebbe in un dispositivo oltremodo costoso e, quindi, poco adatto alla maggior parte dei nostri lettori. E se dovessimo continuare con l'elenco dei vantaggi del nostro semplice segnalatore di campo nei confronti degli strumenti professionali, dovremmo ricordare ancora che questi ultimi necessitano di alcuni procedimenti di taratura assai difficili, conducibili soltanto con strumenti di paragone di elevato valore commerciale.

Questo strumento, in grado di rivelare dovunque la presenza di campi elettromagnetici AF, potrà servire per il controllo del funzionamento di un circuito oscillante, oppure per ricercare eventuali punti di fuga di energia a radiofrequenza nei cavi coassiali o lungo quelli di alimentazione.

SEGNALATORE DI CAMPO

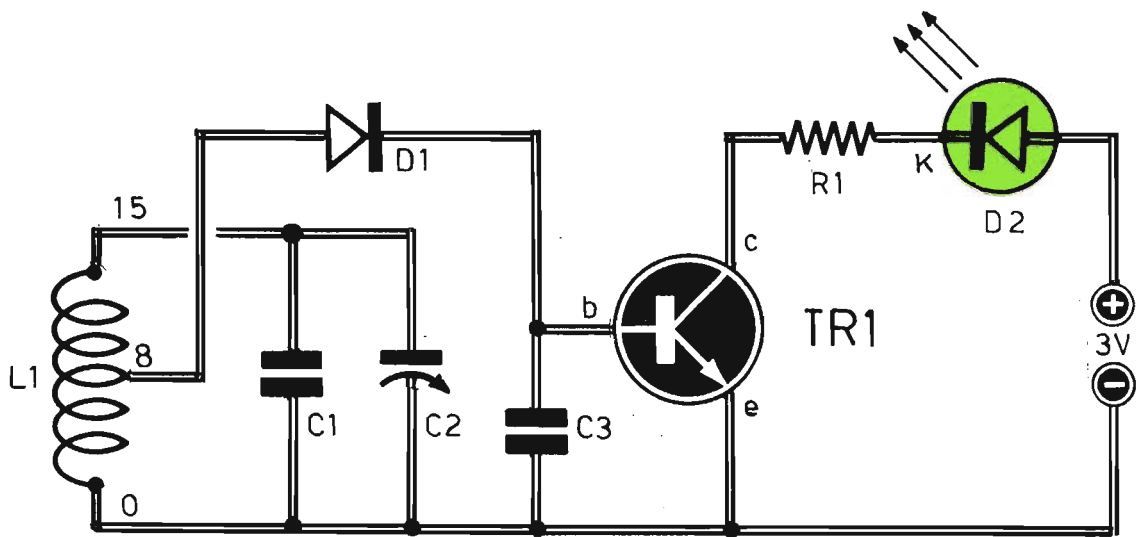
IL DIODO LED

Abbiamo già detto che il segnalatore di campo, qui presentato e descritto, si serve di un diodo LED in qualità di elemento di rivelazione.
La sigla LED qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido, in grado di emettere luce. LED, infatti, significa « Light Emitting Diode », cioè diodo emettitore di luce.
Soltanto in tempi recenti i diodi LED sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e all'energia elettrica.
Il diodo LED è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma è invece un composto del gallio. E il composto del gallio dipende dalle caratteristiche di emissione che si intendono conseguire.
Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).
In figura 4 presentiamo il simbolo elettrico del diodo LED, cioè il simbolo comunemente adottato nella composizione dei circuiti teorici. Il simbolo, come si può notare, mette in risalto una precisa equivalenza con i simboli dei diodi più noti.

FUNZIONAMENTO DEI LED

Prima di introdurre la meccanica di funzionamento di un diodo LED, vogliamo ricordare ai nostri lettori che tutti i diodi, indistintamente, sono componenti emettitori di luce.
Ma l'entità di luce emessa dai comuni diodi è talmente esigua da non poter essere rivelata neppure dagli strumenti più sensibili. Il diodo LED, invece, può considerarsi una vera e propria lampadina elettronica.
La meccanica, secondo la quale un diodo LED diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al semiconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona della giunzione PN. Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere quindi che, per alcuni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così microscopica da sfuggire ad ogni indagine.
Nei diodi LED, per poter sfruttare il fenomeno della emissione di luce, occorre realizzare una giunzione molto sottile, così da risultare trasparente e permettere l'uscita dei raggi luminosi. Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda della necessità, potrà essere dotato di lente concentrica o di calotta diffusore.

RAPPORTO TRA LED ED OCCHIO UMANO

Le normali radiazioni luminose visibili, cioè quelle percepite dall'occhio umano, occupano soltanto una determinata porzione dello spettro luminoso, che si estende notevolmente dalla zona dell'ultravioletto a quella dell'infrarosso. In questa porzione dello spettro, poi, il nostro occhio non percepisce i colori nella stessa entità, ma presenta una sensibilità massima nella zona del verde, decrescendo verso il rosso e verso il blu.
Contrariamente a quanto avviene nelle lampadine ad incandescenza, nei diodi LED le radiazioni luminose vengono concentrate praticamente su una sola frequenza, così che è possibile ottenere colori quasi puri.
Sotto l'aspetto visivo, il LED più efficiente è quello verde, perché proprio sulle frequenze del verde l'occhio umano presenta la sua massima sensibilità. Purtroppo tali diodi non hanno ancora segnato uno sviluppo notevole, mentre per

le applicazioni pratiche si utilizzano quasi esclusivamente diodi rossi.
Nelle applicazioni di luce invisibile, come ad esempio negli antifurti, si fa uso di LED infrarossi che non richiedono speciali filtri soppressori delle radiazioni luminose, contrariamente a quanto avviene per le comuni lampade ad incandescenza.

VANTAGGI DEI LED

Elencheremo ora talune caratteristiche dei LED che, confrontate con quelle delle lampade ad incandescenza, possono definire i vantaggi che questi semiconduttori presentano allo stato attuale della tecnica. Essi sono:
— Dimensioni estremamente ridotte.

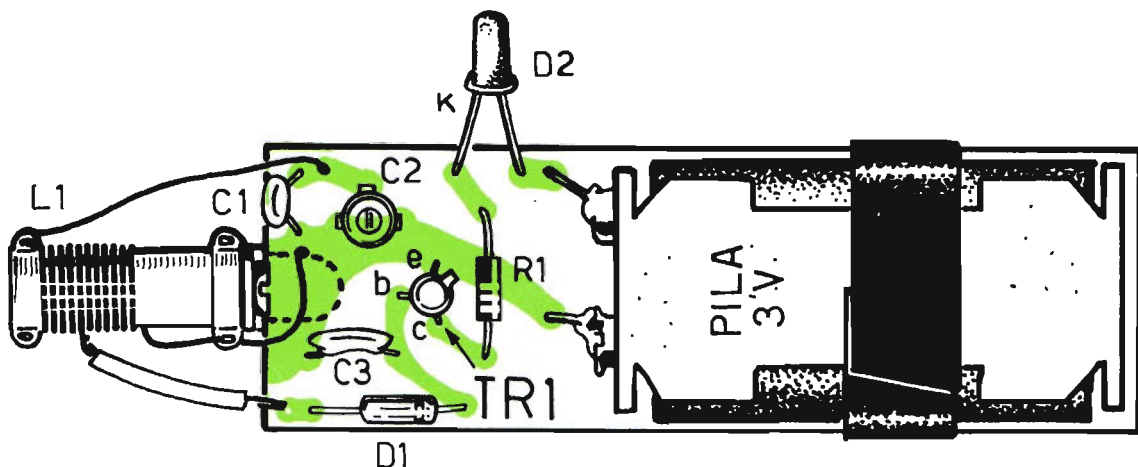



Fig. 1 - Progetto del segnalatore di campo. Il circuito assomiglia a quello di un ricevitore radio di tipo molto semplice, a causa della presenza di un circuito di sintonia, di uno stadio rivelatore, dell'amplificatore e dell'uscita su diodo LED. La maggiore o minore intensità luminosa del diodo LED D2 informa l'operatore sulla maggiore o minore intensità del campo elettromagnetico ad alta frequenza che investe la bobina di sintonia L1.

COMPONENTI

C1 = 10 pF
C2 = 30 pF compensatore
C3 = 1.500 pF
R1 = 22 ohm
D1 = diodo al germanio
D2 = diodo LED
TR1 = BC107 (BC207)
L1 = bobina (vedi testo)
Alimentaz. = 3 Vcc

— Elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche, grazie allo stato solido con cui è costruito il componente e al suo incapsulamento plastico.
— Consumo ridottissimo con rendimento fino al 25%.
— Durata praticamente illimitata.
— Possibilità di emissione di brevi lampi di luce, molto potenti che permettono di raggiungere elevate portate ottiche con basse potenze.
— Possibilità di modulare la luce emessa in virtù della mancanza quasi assoluta di inerzia (pochi nanosecondi).
— Emissione di tipo « freddo », che evita tutti gli inconvenienti dovuti alla necessità di aerazione.
— Funzionamento a bassa tensione (1-3 V).
— Emissione monocromatica (di un solo colore) molto costante, che permette di effettuare molteplici applicazioni industriali.

Fig. 2 - Piano costruttivo del dispositivo segnalatore di campo. Sulla stessa basetta del circuito stampato è contenuto l'alimentatore, composto da due pile a torcia da 1,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro tramite un apposito connettore. Durante l'inserimento dei componenti elettronici sugli appositi fori della basetta-supporto, occorrerà tener conto della posizione del catodo dei due diodi D1-D2. L'elettrodo di emittore del transistor TR1 si trova in prossimità della tacca di riferimento.

I diodi LED presentano il solo inconveniente del costo abbastanza elevato rispetto a quello delle normali lampadine. Possiamo tuttavia augurarci che la crescente diffusione del LED possa ben presto abbassarne il prezzo a valori decisamente concorrenziali con le lampade ad incandescenza. Queste ultime, ovviamente, rimarranno ancora a lungo elementi sovrani dell'illuminazione ambientale, perché allo stato attuale della tecnica è assolutamente impensabile servirsi delle lampadine in qualità di piccole sorgenti luminose rosse, verdi, o gialle.

CIRCUITO DEL SEGNALATORE D'ONDA

Lo schema elettrico del segnalatore di campo non differisce di molto da quello di un ricevitore radio di tipo estremamente semplice. Infatti, come avviene nel circuito di un ricevitore radio, anche in quello del rivelatore di campo è presente un circuito di selezione della frequenza ricevuta, uno di rivelazione del segnale, uno stadio amplificatore e l'elemento d'uscita che, in sostituzione dell'altoparlante, è rappresentato da un diodo LED, cioè da un elemento segnalatore ottico.

Procediamo quindi con ordine nell'esame dei vari stadi che compongono il progetto di figura 1. La selezione del segnale ricevuto è affidata al circuito oscillante composto dalla bobina L1, dal condensatore C1 e dal compensatore C2. E come si può notare, si tratta di un vero e proprio circuito accordato del tipo di quelli presenti all'entrata dei ricevitori radio. Il tipo di segnale presente in esso, dunque, dipende dai valori induttivo-capacitivi dei tre elementi L1-C1-C2. Quindi, variando opportunamente il numero di spire che compongono la bobina L1 e i valori capacitivi del condensatore C1 e del compensatore C2, è possibile sintonizzare il circuito su un canale di frequenze comprese fra i 3,5 MHz e i 150 MHz. E tra questi valori è compresa ovviamente la gamma dei 27 MHz che risulta sempre la più interessante per i nostri lettori principianti.

Il segnale di alta frequenza « catturato » dallo stadio d'ingresso viene raddrizzato dal diodo al germanio D1, che provvede ad eliminare le semionde negative del segnale in modo tale che, sui terminali del condensatore di filtro C3, venga a formarsi una tensione positiva in grado di costringere alla conduzione elettrica il transistor TR1, che è un NPN di tipo BC107, sostituibile con un BC207.

Quando il transistor TR1 conduce la corrente elettrica, nel suo circuito di collettore viene a fluire una corrente di intensità sufficiente per provocare l'accensione del diodo elettroluminescente D2, che segnala così la presenza di onde elettromagnetiche in prossimità della bobina L1.

ALIMENTAZIONE

Il circuito riportato in figura 1 viene alimentato con la tensione continua di 3 Vcc. Tale tensione viene assorbita da due piccole pile a torcia da 1,5 V ciascuna, collegate tra loro in serie.
La tensione continua di 3 V risulta più che sufficiente per provocare l'accensione del diodo LED. Infatti, la corrente normalmente assorbita dal diodo LED, quando esso emana una debole luminosità, è di pochi milliampère. Normalmente il valore della corrente assorbita si aggira tra i 10 e i 20 mA, quando il diodo LED si accende abbastanza intensamente.
La più o meno intensa luminosità del diodo LED segnala all'operatore l'entità del segnale radio che investe la bobina L1. E' dunque alla luminosità del diodo che occorre indirizzare ogni attenzione, perché essa costituisce la sola misura valida per l'operatore.

COSTRUZIONE DEL SEGNALATORE DI CAMPO

Il modo più semplice per trasportare sul piano pratico il circuito teorico di figura 1 è senza dubbio quello del ricorso al circuito stampato, che ognuno potrà facilmente realizzare servendosi del disegno, riportato in scala unitaria in figura 3.
Sulla stessa basetta del circuito stampato, così come è possibile vedere sul piano costruttivo di figura 2, prendono posto anche le due piccole pile a torcia da 3 V ciascuna. Un semplice connettore di pile e una fascetta di nastro adesivo permettono di comporre anche la sezione alimentatrice in una forma abbastanza compatta e razionale.
E' ovvio che, prima di iniziare il montaggio di tutti i componenti, seguendo lo schema topografico di figura 2, occorrerà provvedere alla costruzione della bobina L1, secondo i dati che ognuno riterrà più idonei per l'esplorazione della gamma che più interessa.
In particolare, per la gamma dei 27 MHz, si dovranno avvolgere 15 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 0,3÷0,5 mm. su un supporto di diametro esterno di 0,8 mm., ricavando una presa intermedia alla ottava spira, a partire dal lato massa, così come chiaramente

Fig. 3 - L'uso del circuito stampato per la composizione del segnalatore di campo è d'obbligo, se si vuole raggiungere un dispositivo compatto e in dimensioni ridotte. Il disegno qui riportato riflette, in scala unitaria, quello del circuito stampato del progetto.

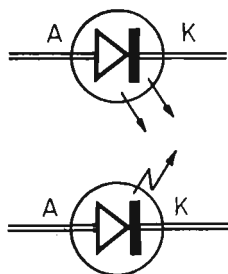



Fig. 4 - Anche il diodo LED, così come avviene per tutti i componenti elettronici, è rappresentato per mezzo di un simbolo elettrico adottato nella composizione dei circuiti teorici. Riportiamo in questo disegno i due tipi di simboli più comuni dei diodi LED.

indicato nello schema elettrico di figura 1.
La costruzione della bobina L1 e il suo montaggio sulla basetta del circuito stampato risultano chiaramente interpretati in figura 5. Si tenga presente che il supporto di materiale isolante della bobina L1 risulta sprovvisto di nucleo di ferrite.

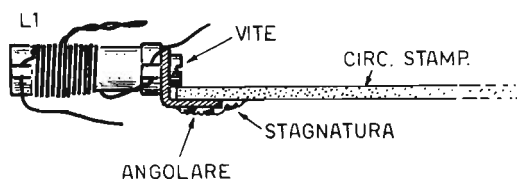
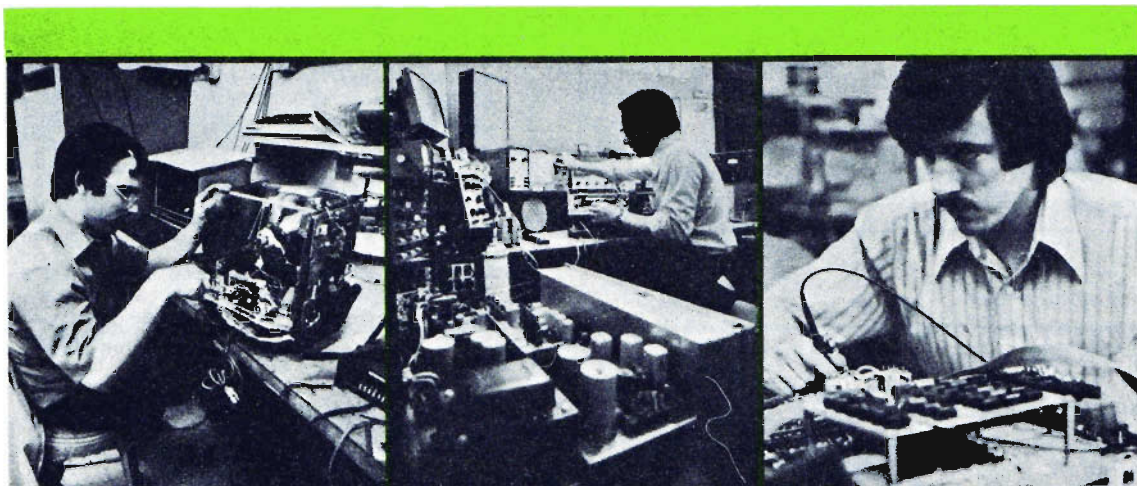



Fig. 5 - La bobina di sintonia L1 necessaria per esplorare la gamma dei 27 MHz è avvolta su un supporto del diametro di 0,8 mm.; il filo di rame smaltato è di 0,5 mm. di diametro; la presa intermedia viene ricavata alla ottava spira a partire dal lato massa. Un angolare metallico permette di irrigidire la struttura della bobina L1 sulla basetta del circuito stampato.

Come abbiamo detto, per far funzionare il rivelatore di campo su frequenze diverse da quella dei 27 MHz, basterà variare in proporzione le spire della bobina 1, oppure i valori capacitivi di C1 e C2.
Coloro che volessero rendere più agevole il processo di sintonizzazione, potranno sostituire il compensatore C2 con un condensatore variabile da 50 pF o valore superiore, a seconda della frequenza che si vuol sintonizzare.
Facciamo notare che, quando il dispositivo non si trova in prossimità di un circuito funzionante in alta frequenza, la corrente assorbita dall'alimentatore è assolutamente insignificante; ecco perché i circuiti riportati nelle figure 1-2 non prevedono alcun interruttore in serie con il circuito di alimentazione e ciò permette di raggiungere una maggiore riduzione del costo complessivo di realizzazione.

USO DEL DISPOSITIVO

L'apparecchio serve per constatare la presenza di segnali a radiofrequenza in un circuito oscillante, durante controlli o riparazioni; ma serve anche per constatare la presenza di fughe di energia AF nei cavi coassiali o lungo i cavi di alimentazione. In tutti questi casi l'uso dello strumento risulta molto semplice. Basta infatti avvicinare la bobina di sintonia L1 alla bobina di un oscillatore, facendo ruotare il perno del compensatore C2, fino a provocare l'accensione del diodo LED. Se il diodo non si accende, l'oscillatore sotto esame non funziona. Se invece il diodo LED si accende, l'oscillatore funziona egregiamente e, in questo caso, senza più ritoccare il compensatore C2, si farà scorrere la bobina L1 lungo i cavi coassiali e quelli di alimentazione per controllare se in essi si verificano fughe di energia a radiofrequenza.

REGOLATORE DI TE

La maggior parte delle apparecchiature elettroniche, predisposte per il funzionamento con alimentazione da rete-luce, non possono tollerare aumenti o abbassamenti di tensione al di là dei limiti del 5% o, al massimo, del 10%.
Fra queste apparecchiature citiamo, ad esempio, gli amplificatori ad alta fedeltà, i televisori e gli apparati ricetrasmittenti che, più degli altri, malamente sopportano le variazioni della tensione di rete e per i quali si ricorre spesso all'accoppiamento con i ben noti stabilizzatori a ferro saturo, che sono costosi e ingombranti, ma che assicurano l'erogazione costante di una tensione a 220 V esatti.
Questa precauzione si rende necessaria in quanto l'ente erogatore dell'energia elettrica, pur assicurando il valore nominale della tensione nella misura di 220 V, non può in ogni punto della rete di distribuzione dell'energia garantire sempre questo valore.

La rete di distribuzione dell'energia elettrica è un po' come una grande città nella quale, al centro, i servizi sono quasi sempre garantiti nella misura stabilita, mentre alla periferia questi lasciano talvolta a desiderare. Con l'energia elettrica avviene press'a poco la stessa cosa: in periferia la tensione subisce notevoli variazioni, durevoli nel tempo e che falsano l'esatto comportamento delle apparecchiature elettroniche.

AUMENTI E ABBASSAMENTI DI TENSIONE

Il problema della stabilizzazione della tensione elettrica deve essere assolutamente risolto in molti casi pratici. Ma se esso si riducesse soltanto all'abbassamento della tensione, sarebbe semplice ricorrere all'uso di una regolazione con gli SCR o con i TRIAC. Si otterrebbe così una più comoda e razionale stabilizzazione della tensione, ma si varierebbe la forma sinusoidale della corrente, che non sempre può essere tollerata dagli apparati elettronici.

Poiché le sottotensioni e le sovratensioni assumono spesso un carattere permanente, almeno per lunghi periodi della giornata, abbiamo ritenuto opportuno risolvere il problema della stabilizzazione della tensione nel laboratorio dilettantistico ricorrendo ad una regolazione di tipo manuale; cioè una regolazione semplice, economica e ottenuta con una apparecchiatura poco ingombrante.
E' ovvio che con questa soluzione non vengono soppressi gli sbalzi di tensione temporanei, co-

Con poca spesa e senza imbattersi in alcuna difficoltà tecnica o pratica, chiunque potrà completare l'allestimento del proprio laboratorio, arricchendolo con questo semplice ma funzionale apparato di controllo della tensione alternata di rete.

dal massimo carico previsto.

Per esempio, per fornire una corrente di 2 A, sarebbe necessario un trasformatore da 440 VA (220 V x 2 A = 440 VA).

Ma l'ostacolo può essere facilmente aggirato servendosi di un trasformatore di potenza più ridotta, dotato di avvolgimento secondario a bassa tensione e collegato in serie alla linea da regolare.

ESEMPI DI COLLEGAMENTI

Nelle figure 1-2-3 sono riportati tre esempi di collegamenti fra gli avvolgimenti secondari di un trasformatore di alimentazione.

Nella figura 1, ad esempio, si può notare come, prendendo le mosse da una sottotensione di 200 V, si possano raggiungere in uscita i 224 V con

NSIONE ECONOMICO

me ad esempio quelli dovuti ad un avviamento di un motore elettrico di notevole potenza, ma verrà comunque garantita alle apparecchiature elettroniche una alimentazione con tensione di 220 V reali e non più soltanto nominali.

Si tenga conto che gli abbassamenti e gli innalzamenti transitori della tensione possono essere facilmente sopportati come fatti incidentali, mentre non possono essere accettati quelli a lunga durata.

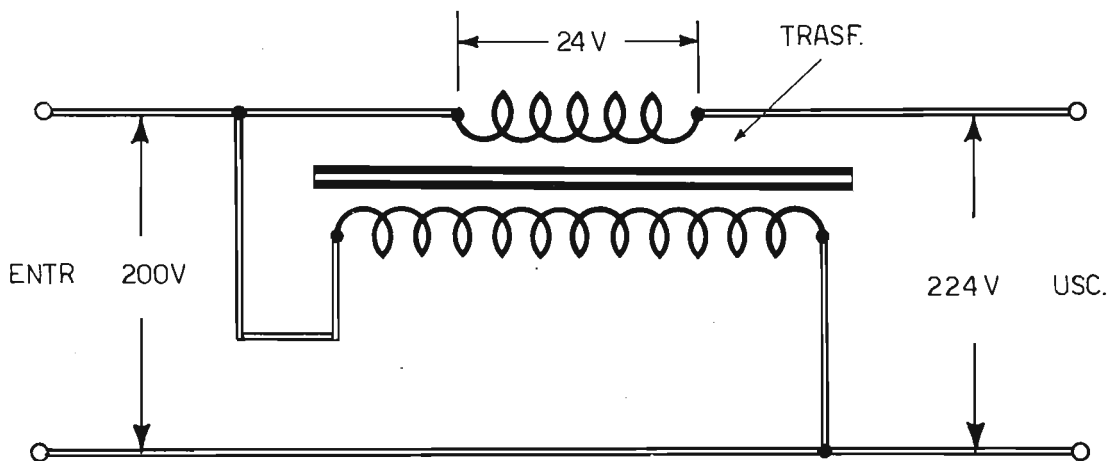
UN TRASFORMATORE DI MEDIA POTENZA

Il regolatore di tensione presentato in questo articolo è di tipo a trasformatore, in grado di consentire una regolazione del ± 5% e del ± 10%, a seconda delle necessità.

La regolazione a trasformatore non significa sottoporre il lettore all'acquisto di un grosso trasformatore di alimentazione dotato di avvolgimento secondario con varie prese, in corrispondenza di tutti i valori distribuiti lungo l'arco di tensioni che vanno dai 200 V ai 240 V, perché in tal caso occorrerebbe un trasformatore di alimentazione di grosse dimensioni, costoso, calcolato per poter fornire l'intera potenza assorbita

la sola aggiunta di un avvolgimento secondario da 24 V collegato in serie alla linea primaria. Con tale sistema, dunque, si riesce a riportare la tensione d'uscita entro valori di 220 ± 2% V partendo da una tensione di 220 ± 10% V.

Tuttavia, disponendo di un trasformatore di alimentazione munito di più avvolgimenti secondari, mediante opportune combinazioni di tali avvolgimenti, è possibile regolare la tensione di linea entro un campo assai vasto, per ottenere in uscita una tensione di valore pressocché costante intorno ai 220 V, qualunque sia il valore della tensione d'entrata.

Facciamo un secondo esempio. Supponiamo di disporre di un trasformatore di alimentazione dotato di un avvolgimento primario a 220 V e di due avvolgimenti secondari: uno a 6 V e l'altro a 12 V. Con questo tipo di trasformatore si possono ottenere diversi valori di tensione. Con l'esempio di figura 1 è possibile aumentare il valore della tensione di entrata di ben 18 V, purché i due collegamenti A B e C D risultino connessi tra loro in fase; ciò significa che il collegamento fra i due avvolgimenti deve essere fatto tenendo conto del senso degli avvolgimenti. In caso contrario le due tensioni di 6 V e 12 V, anziché sommarsi, per offrire un risultato somma

di 18 V, si sottrarrebbero, determinando un valore di 6 V soltanto.
In figura 3 è rappresentato un altro esempio di trasformatore di alimentazione, questa volta dotato di due avvolgimenti secondari a 8 V e a 12 V. Il collegamento tra i due avvolgimenti secondari, tuttavia, è stato eseguito in controfase, cioè si è fatto in modo di collegare tra loro gli avvolgimenti in modo che le tensioni da essi erogate si sottraggano; la tensione risultante è di 4 V (12 V — 8 V = 4 V). E' ovvio che con questo esempio il lettore comprende in qual modo sia possibile aggiungere alla tensione primaria un valore di soli 4 V, oppure, senza alcun collegamento fra gli avvolgimenti secondari, quelli di 8 V e 12 V.
Su questi concetti è basato il funzionamento del regolatore di tensione che presentiamo. Con esso il lettore avrà la possibilità di tenere sotto controllo la tensione di rete nel suo laboratorio ed eventualmente di correggerne i difetti.
L'apparato dunque si rivelerà utile in tutti quei casi in cui, pur disponendo di una perfetta alimentazione a 220 V, si vogliano sottoporre a prove tecniche apparecchiature elettroniche ai margini delle loro possibilità di funzionamento, onde poterne eventualmente garantire il funzionamento anche se collegate con linee di tensione soggette a continue sovratensioni o sottotensioni.

PROGETTO DEL REGOLATORE DI TENSIONE

Esaminiamo ora il progetto del regolatore di tensione riportato in figura 4.
Il circuito è di per sè molto semplice. Si tratta infatti di un circuito che, in parte, è già stato analizzato attraverso gli esempi delle figure 1-2-3.

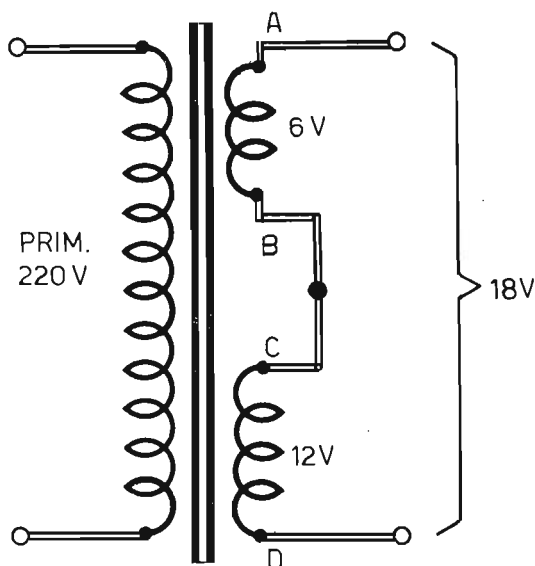



Fig. 2 - La tensione di rete può essere facilmente elevata di 6 V - 12 V - 18 V, servendosi singolarmente dei due avvolgimenti secondari a 6 V e a 12 V, oppure del collegamento dei due avvolgimenti secondari in grado di erogare la tensione complessiva di 18 V.

Fig. 1 - Servendosi di un trasformatore con avvolgimento primario adatto per la tensione alternata di 220 V e avvolgimento secondario a 24 V, è possibile, tramite il collegamento qui riportato, elevare una tensione in entrata di 200 Vca al valore di 224 Vca in uscita.

L'avvolgimento secondario è dotato di tre terminali (A-B-C-). Collegando il terminale A con una delle due fasi della rete di alimentazione, tramite il commutatore S2, che è di tipo ad 1 via - 3 posizioni, si possono ottenere tre diversi valori di tensione: quello normale, quello maggiorato di 12 V e quello maggiorato di 24 V.
Il collegamento dell'avvolgimento secondario è ovviamente di tipo in serie.
A completamento del circuito del regolatore di tensione abbiamo ritenuto necessario inserire nel circuito un voltmetro per corrente alternata. Con tale strumento, collegato in uscita sarà possibile controllare in ogni momento l'esatto valore della tensione uscente. E con l'osservazione costante di tale strumento sarà anche possibile ottenere, tramite l'intervento sul commutatore S2, il preciso valore di tensione « corretta ».
La lampada al neon LN tiene informato l'osservatore sulla posizione dell'interruttore generale S1, cioè sullo stato elettrico del regolatore di tensione; questa lampada-spia deve essere di tipo con resistenza di limitazione. Il fusibile, collegato in serie con una delle due fasi della linea di rete, deve essere di valore pari alla massima corrente sopportabile dall'avvolgimento secondario del trasformatore T1. Sarebbe bene che l'interruttore S1, che in ogni caso deve essere di tipo adatto alla massima corrente assorbita, fosse di tipo bipolare, con opportuno amperaggio.

Fig. 3 - Il valore somma della tensione secondaria erogata da due avvolgimenti secondari si ottiene soltanto con il collegamento in fase dei due avvolgimenti. In caso contrario la tensione risultante è quella ottenuta dalla sottrazione dei due valori di tensione, così come avviene nell'esempio qui riportato (12 V — 8 V = 4 V).

REALIZZAZIONE PRATICA

In figura 5 suggeriamo il piano costruttivo del regolatore di tensione di rete. Come si può notare, tutti gli elementi che compongono l'apparato, risultano applicati su un unico pannello di un contenitore che può essere indifferentemente di plastica o di metallo.
Poiché si ha a che fare con la corrente alternata di rete, è assolutamente importante curare gli isolamenti dei conduttori e dei vari terminali degli elementi che concorrono alla formazione del circuito. Occorrerà dunque abbondare con il tubetto sterlingato, con le vernici isolanti ed anche con il nastro isolante degli elettricisti.
Si tenga presente che il commutatore S2 deve sopportare correnti che, assai spesso, possono essere intense; per tale motivo consigliamo di escludere i commutatori per usi generici di apparati elettronici, ma invitiamo i lettori a servirsi di un componente in grado di scongiurare cortocircuiti tra due posizioni continue durante i cambiamenti di posizione; il tipo più adatto è ovviamente quello « antiarco ».
La realizzazione del nostro regolatore di tensione permette di ottenere in uscita tre diversi valori di tensioni che, in ogni caso, sono sempre valori maggiorati rispetto a quello normale. Volendo invece ottenere valori inferiori a quello normale, si dovrà invertire la fase dell'avvolgimento secondario, scambiando tra loro, per esempio tramite un doppio deviatore, i terminali del solo

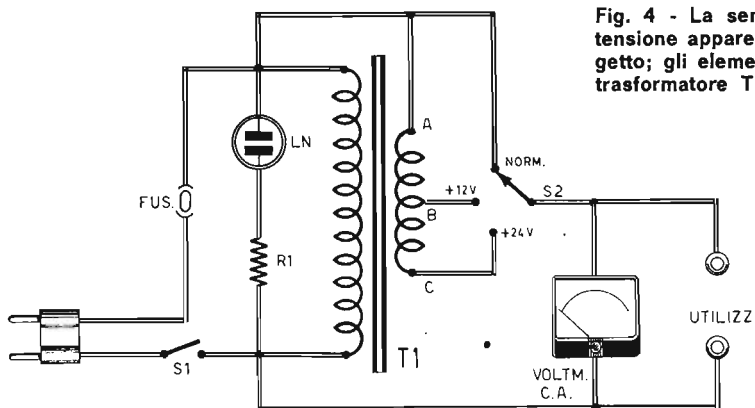



Fig. 4 - La semplicità del progetto del regolatore di tensione appare evidente all'osservatore di questo progetto; gli elementi fondamentali sono rappresentati dal trasformatore T1 e dallo strumento indicatore. La potenza del fusibile deve essere in grado di sopportare la massima corrente assorbita dagli apparati utilizzatori. Il commutatore S2 permette di elevare il valore della tensione di rete.

COMPONENTI

S1 = interrutt. unipol. (prefer. un interrutt. bipol.)
S2 = commutatore tipo antiarco (1 via - 3 posizioni)
FUS. = fusibile (3-6 A)
LN = lampada al neon con resist. (220 V)
R1 = 220.000 ohm
VOLTM. = voltmetro per corrente alternata (280 V fondo-scala)
T1 = vedi testo

avvolgimento primario. In tal modo sarà possibile ottenere su comando un aumento oppure una diminuzione del valore della tensione controllata rispetto al valore di rete.
Le boccole d'uscita dovranno essere assolutamente di tipo isolato, a meno che non ci si serva di un pannello di materiale isolante che, per questo tipo di realizzazione, è più consigliabile.

POTENZA DEL TRASFORMATORE

Le caratteristiche elettriche del trasformatore T1 rappresentano certamente gli elementi di maggior importanza di tutto l'apparato.
Il trasformatore T1 dovrà essere scelto, oppure calcolato, appositamente in ordine alle esigenze del laboratorio dove esso verrà installato. Non occorre servirsi necessariamente di un trasformatore come quello da noi indicato nel progetto di figura 4, cioè di un modello con avvolgimento secondario di 12 + 12 V. Al contrario, il tipo ideale per una eccellente regolazione della tensione è quello che dispone di molte prese secondarie, per esempio con intervalli di 4 V nella gamma compresa tra 0 - 24 - 32 V. E' ovvio che con l'uso di tale trasformatore si dovranno au-

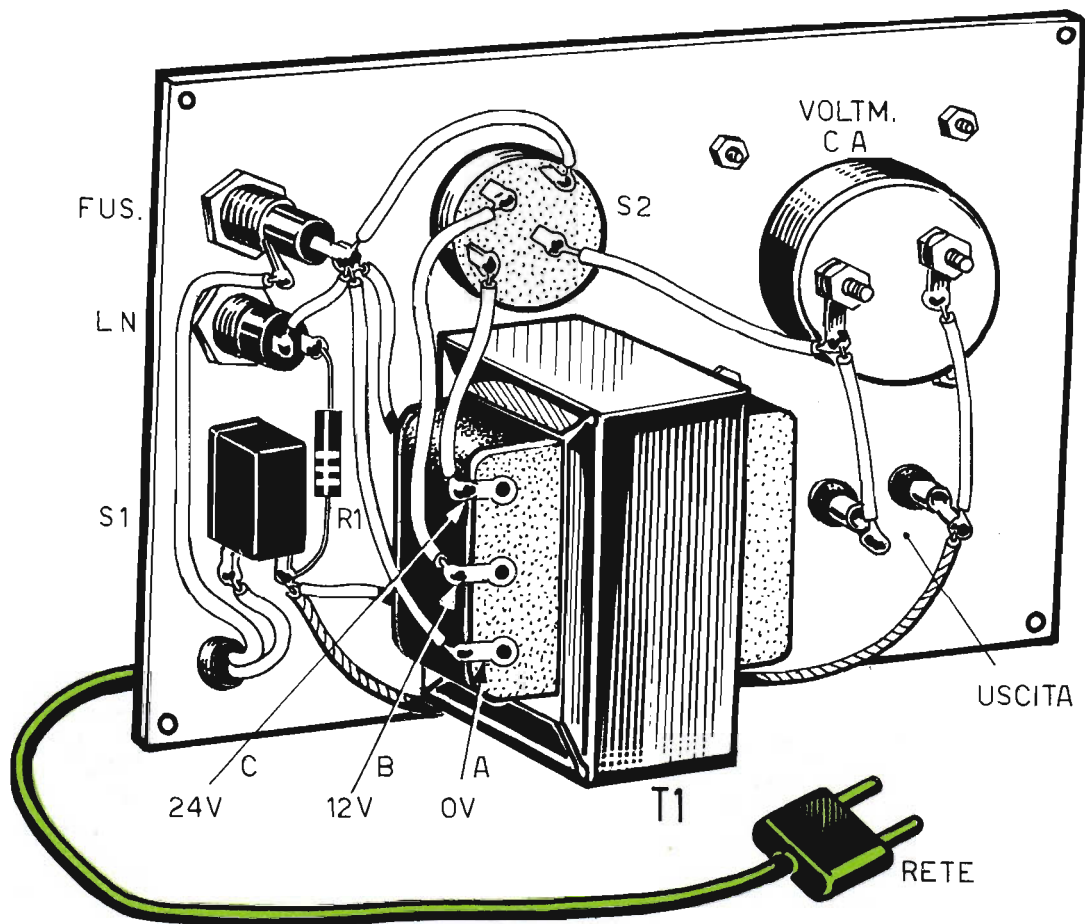



Fig. 5 - Avendo a che fare con la tensione di rete, è assai prudente realizzare il regolatore di tensione su contenitore di materiale isolante. Servendosi di un pannello frontale di metallo, occorrerà rivolgere particolare attenzione all'isolamento di tutti gli elementi che concorrono alla formazione del circuito.

mentare le posizioni del commutatore S2, allo scopo di potersi servire di tutte le prese intermedie.

Per quanto riguarda la potenza elettrica del trasformatore T1, ricordiamo che tale caratteristica non deve essere necessariamente pari a quella che si intende controllare, ma soltanto una frazione di quest'ultima. Infatti, volendo regolare un carico di 2 A, cioè una potenza di 440 VA (220 V x 2 A = 440 VA) con un avvolgimento secondario in grado di erogare la tensione massima di 24 V, sarà sufficiente disporre di un trasformatore della potenza di 48 VA (24V x 2 A = 48 VA).

Per regolare una corrente di 5 A, corrispondente alla potenza di 1.100 VA (220 V x 5 A = 1.100 VA), si dovrà utilizzare un trasformatore da 120 VA (24 V x 5 A = 120 VA).

Volendo utilizzare un trasformatore con tensioni secondarie diverse, questo potrà essere montato nel nostro progetto soltanto dopo aver effettuato il calcolo della potenza moltiplicando il valore massimo della tensione secondaria per la massima corrente del carico.

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO ricetrasmittente CB 27 MHz mod. Tenco 23 canali 5 W + 50 metri di cavetto + antenna, per Lire 125.000.
FERNANDEZ FABRIZIO - Via Marchese di Villabianca, 3 - 90143 PALERMO - Tel. (091) 250031.

VENDO a L. 60.000 ricetrasmettitore Pony CB 72 A 5 W 6 ch, un anno di vita, in ottima efficienza. Tratto con tutti. Pagamento contrassegno.
VIZZINI MICHELE - Via Duca della Verdura, 70 - 90143 PALERMO.

CERCO schema elettrico e pratico con eventuale disegno per circuito stampato di un trasmettitore a transistor FM 88 - 108 MHz potenza 100 W.
ROSSI NILLO - Via Roma, 83 - 46010 GAZZUOLO (Mantova) - Tel. (0376) 97106 giovedì e sabato ore pasti.

250 circuiti integrati serie ZN-T-9000 ecc. nuovi cedo anche a blocchi. Prezzo da convenire. Cedo inoltre moltissimo materiale elettronico nuovo ed usato a prezzi irrisori o permuto con apparati RX-TX per i 27 MHz, anche guasti o con apparati di mio gradimento.
MASALA ANTONELLO - Via S. Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI.

ACQUISTO contanti corso Radio Stereo e Televisione preferibile con materiale.
VISCA ERNESTO c/o Ospedale Civile - 00048 NETTUNO (Roma) - Tel. 9800292 (dalle 8 alle 14).

VENDO interfonico con SN76001 racchiuso in elegante contenitore e completo di due altoparlanti (uno racchiuso nel contenitore) funzionamento ottimo, Lire 25.000 trattabili. Microfono per K7 L. 3.500; accendiluci di posizioni automatico per auto L. 5.000; tutto in blocco L. 30.000. Tratto solo con Napoli. Non telefonate.
CATOGGIO FILIPPO - V.le Nicola Fornelli, 7 - 80132 NAPOLI.

ACQUISTO schemi elettrici di trasmettitori FM modulazione di frequenza con fedeltà di riproduzione abbastanza elevata e potenza superiore a 50 W. Pago fino a L. 5.000. Inviare gli schemi completi e lista componenti.
AMETRANO GIOVANNI - Via Luigi Guerrasio, 60 - 84083 CASTEL S. GIORGIO (Salerno).

VENDO centrale antifurto temporizzata, con carica batteria automatica - tacitazione dopo 5' di allarme e predisposizione automatica per successivi allarmi; è insabotabile e di facile installazione - alimentazione 220 V c.a. 12 V c.c. Rilevatori magnetici Reed compresi contatti di apertura. Sirena a motore (tipo super celere) 12 V.
VITALE ENZO - Via C. Colombo, 7 - 80055 PORTICI (Napoli).

VENDO ricetrasmettitore CB pal 69 MDX - AM - SSB 5/15 W con 69 canali interamente quarzati + alimentatore stabilizzato zeb variabile da 3,5 a 16 V con posizione a 2,5 e 5 A con due strumenti il tutto nuovo a L. 260.000. Poco trattabili.
CHIODA TIZIANO - Via Ticino, 22 - 20010 S. MARTINO DI BAREGGIO (Milano) - Tel. 9013985 ore pasti.

VENDO al miglior offerente oscilloscopio TES 0-373 (0-10 MHz tubo 5") completo di puntali manuale e garanzia ancora valida. Acquistato in agosto '76. Transistor analyser Amtron (UK560/S) vendo. Utile per rilevare i parametri del singolo transistor. Prezzo da convenirsi. Rispondo a tutti.
GEMINIANI PIERMARIO - Via V. Veneto, 19 - 48024 MASSALOMBARDA (Ravenna).

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

CERCO resistenze, diodi, transistor e altri componenti elettronici a basso prezzo anche se usati, ma in buone condizioni. Inviare anche zoccoli per integrati e valvole. Le spese postali non sono a mio carico.
MUROLO ETTORE I - V.le Melina, 27 - 80055 PORTICI (Napoli) - Tel. 483678.

VENDO unità magneto dinamica per trombe esponenziali della Geloso pot. max. 20 W impedenza 16 ohm N. 2564 e inoltre vendo tromba della RCF mod. HD 110 8 ohm, pagata L. 12.000 acquistata per sbaglio. Fare offerte.
BERTANA WALTER - Via Ambaraga, 5 - 25060 MOMPIANO (Brescia).

VENDO impianto stereofonico Augusta mod. Record 22 10 + 10 W completo di giradischi automatico Dual 1210 con box L. 200.000 trattabili. Tratto solo con zone vicine (max 200 Km).
LUSENTI MAURO - Via Verona, 95 - 46100 MANTOVA.

CERCO schema con valori dei singoli componenti di alimentatore stabilizzato da 22 V 1 A cedo in cambio 2 valvole tipo 6CB6 - 6CL6. Urgentissimo.
DEL GRECO GIANFRANCO - Via Cavour, 6 - - 01010 ONANO (Viterbo) - Tel. (0783) 78012.

OCCASIONE! Vendo CB Sommerkamp TS-624-5 + antenna Ground Plane + 15 metri filo + alimentatore HF antenna 13,6 V 2 A a L. 100.000.
GADIOLI ANDREA - Via Olivè, 1 - 37033 MONTORIO (Verona).

VENDO schema elettrico di un TX in FM 25 W di potenza. Con piccola elaborazione la potenza può essere elevata a 60 W. Prezzo dello schema L. 2.000. Vendo anche schemi di apparecchiature elettroniche ciascuno schema L. 1.500.
CICALO' ARNOLDO - Via Pellerano Murtula, 1 - 16035 RAPALLO (Genova).

OFFRO oscillatore modulato della S.R.E. a L. 40.000, provatransistor della S.R.E. L. 20.000. Il tutto è efficientissimo e corredato dai relativi schemi elettrici.
MANNA RAFFAELE - Via Appia, 2/A - 81100 CASERTA.

VENDO K7 Philips 2204 automatico causa acquisto piastra HI-FI. Perfetto usato poco. Alimentazione mista + microfono custodia ed altri accessori L. 50.000 trattabili.
TROZZI MICHELE - Via Petrarca, 52 - 65100 PESCARA.

VENDO stazione CB costituita da: ricetrasmittente Lafayette micro 723 24 ch 5 W + amplificatore lineare Amtron 35 W + alimentatore radio + diminutore di stazionarie + antenna Ground Plane + 15 metri cavo coassiale + CB TV1 filter. Tutto a L. 220.000.
GHEZZE LUCIANO - Via Roma, 90 - 32043 CORTINA D'AMPEZZO (Belluno) - Tel. (0436) 5958.

VENDO TX-RX Midland 6 ch 5 W perfettamente funzionante a L. 60.000. Vendo lineare 50 W Polmar TX/50 a L. 80.000 (da macchina).
PIGHI DIEGO - Via Wolkenstein, 9 - 39012 MERANO (Bolzano) - Tel. (0473) 30568.

VENDO materiale elettronico - diodi - resistenze - condensatori - integrati ecc. in più amplificatore Bongo elettronico - regolatore di luce - scatola di montaggio di miscelatore 3 vie con integrato.
SALVATORE DOMENICO - Via Spagliardi, 9 - 20154 MILANO.

CEDO ricetrasmittente 2 W 3 canali Midland a L. 25.000 come nuovo. O cambio pagando differenza con 5 W 23 canali.
MARIOTTI RICCARDO - Via Orti Est, 37/B - 30015 CHIOGGIA - Venezia.

CEDO materiale elettronico nuovo/usato, riviste e libri di elettronica, riviste di fotografia. Chiedere elenco. Compro e scambio francobolli Italiani e dell'est Europeo.
MASALA PAOLO - Via S. Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI - Tel. (070) 46880.

VENDO capacimetro di precisione da 1 pF a 5 µF a L. 20.000. Tratto con tutti.
BERTOJA CRISTIANO - Via di Prosecco, 1258 - 34016 OPICINA-TRIESTE - Tel. (040) 212282.

CERCO ricetrasmettitore CB a 27 MHz con 1,5 W e possibilità dai 3 ai 23 canali. Spedire offerte interessanti.
DE LUCREZIA CRISTIANO - Via Brunacci, 19 - 00146 ROMA.

CERCO alimentatore stabilizzato con voltaggio compreso tra i 12 ÷ 14 V da 1 ÷ 2 A. In cambio cedo dama, monopoli, gialli e due libri d'avventura.
BONAVENTURA FILIPPO - Via Mirtenze - 02030 FRASSO SABINO (Rieti) - Tel. (0765) 8046.

VENDO una radio usata in ottimo stato di funzionamento, dimensioni 18 x 11 della Voxson a L. 5.000 più un signal launcher (generatore di segnali) per radio nuovo a L. 5.000 più una cuffia nuova mod. Omega da 1.000 ohm L. 5.000 e faccio presente ché a chi compra tutto insieme, regalo tante resistenze e condensatori nuovi + una radio da riparare.
RICCIARDI MICHELE - Via Francesco Cilea, 2 - 20151 MILANO.

CERCO, possibilmente occasione, RX-TX 23-32 ch tipo auto, non manomesso, buon prezzo; schema radio OM-OC purché dettagliato, preciso, comprensibile, per 220 V e pile; schema costruzione provatransistor dettagliato indicato sul N. 6 - giugno '76 - Elettronica Pratica.
CONCILIO GENNARO - Via Roma, 32 - 80014 GIUGLIANO (Napoli) - Tel. 8952769.

OCCASIONE per principianti vendo prime 17 lezioni Scuola Radio Elettra (Corso Radio Stereo) con materiale. Il corso comprende montaggi provacircuiti, tester e radio OM. Tutto L. 35.000 + spese postali.
GIOVANNELLI MASSIMO - Via E. Cerboni, 95 - 56100 PISA.

VENDO, per rinnovo impianto, amplificatore Europhon mod. Bassa 1010 L. 60.000 trattabili. Vendo inoltre cuffia stereo L.: 7.000; amplificatore BF autocostruito 7 W L. 7.000; altoparlante 6 W 4 ohm L. 5.000.
GIULIANI ROBERTO - Via del Diaccio, 50 - 51017 PESCIA (Pistoia).

CERCO urgentemente piatto BSR funzionante con mobiletto STR 2000 anche senza amplificatore. Rispondo a tutti.
VIOLA DOMENICO - Via Duca di Genova, 70 - 74100 TARANTO

VENDO impianto luci psichedeliche due canali 1320 W a L. 30.000 trattabili.
DALLA CORTE PAOLO - Via Rocca D'Anfo, 11 - 20161 MILANO - Tel. 6464256.

VENDO sommerkamp TS 727 G - 6 canali tutti quarzati 5 W compreso microfono, il tutto è a stazione fissa a L. 70.000 non trattabili.
ATRO MARCO - Via Stelvio, 42 - 23017 MORBEGNO (Sondrio).

SWEEP - MARKER 10÷230 MHz originale HEATHKIT funzionante L. 80.000. TV - Monitor 8 pollici 220 V a.c. e 12 V c.c. Radiomarelli antenna interna frequenze TV italiane L. 80.000.
BIZIOLI ROSARIO - Via V. Arici trav. IV, 40 - 25010 SAN POLO (Brescia).

CERCASI trasmettitore MF funzionante su frequenza 88÷108 MHz con potenza non inferiore ai 5 W.
TANGHETTI SARIO - Via Graticelle, 61 - 25061 BOVEGNO (Brescia).

CERCO RX-TX 4 o 5 W non meno di 5 canali possibilmente quarzati prezzo L. 45.000.
DI GIOVANNI FRANCESCO - Via Ormea, 6 bis - 10125 TORINO - Tel. 686927.

URGENTE! Vendo RX-TX Tenko 23 canali quarzati da mobile o stazione fissa + alimentatore stabilizzato 12 V 2 A + antenna stilo da mobile con 1,2 SWR con metri 4 di cavo con bocchettoni per L. 140.000 non trattabili.
BORRELLI DARIO - Corso Delio Verna, 1/B - 10038 VEROLENGO (Torino).

VENDO riceradiotrasmittente C.T.E. 3 canali usata un mese a L. 35.000. Tratto solo con l'Italia settentrionale.
BUBANI ROBERTO - Via Scaletta, 3 - 48018 FAENZA (Ravenna).

CERCO urgentemente schema elettrico con valori dei componenti di trasmettitore FM 88÷108 MHz con potenza di 5÷10 W di facile realizzazione.
ORSINI ROBERTO - Via del Battaglione, 14 - 56012 FORNACETTE (Pisa).

CERCO urgentemente radio AM FM anche senza antenna. Prego inviare caratteristiche e prezzo.
ORLANDI ATTILIO - Via A. Barbazza, 32 - 00186 ROMA - Tel. (06) 6275306.

CERCO materiale elettronico usato ma in buone condizioni a basso prezzo. Allegare alla risposta l'elenco del materiale.
FRANCO SALVATORE - Via Papa Giovanni XXIII, 92 - 10015 BELLAVISTA D'IVREA (Torino).

18ENNE con attestato **in elettronica industriale della** Scuola Radio Elettra, cerca seria ditta per montaggi radio-elettronici a domicilio.
CASELLA ROBERTO - Via Monviso, 55 - S. MARIA ROSSA - 20024 GARBAGNATE MILANESE (Milano) - Tel. (02) 9955175.

URGENTE! Cambio preamplificatore dell'Amtron UK 175 nuovo con miscelatore a quattro ingressi in buone condizioni.
PRIVITERA AGOSTINO - Via Tito Speri, 47 - 95125 CATANIA.

CERCO schema elettrico e pratico, con elenco materiali, per amplificatore minimo 50 W mono per chitarra elettrica. Desidero istruzioni per cassa acustica e altoparlanti.

BLANDELLI PAOLO - Via Cavalli, 10 - 46019 VIADANA (Mantova) - Tel. (0375) 81160.

CERCO TX-FM anche autocostruito ma funzionante, oppure solo lo schema (freq. 88 ÷ 108 MHz) Potenza minima 3 W. Rispondo a tutti.

ANSELMI ROBERTO - Via Treviglio, 13 - 21052 BUSTO ARSIZIO (Varese).

VENDO RX-TX Lafayette HB 23 canali 10 mesi di vita, pochissime ore di lavoro + antenna da auto tipo « frusta » alimentatore stabilizzato 12,5 V 2,5 A Alpha elettronica antenna G.P.. Materiale nuovo - prezzo L. 250.000 trattabili se contanti.

ROSSI GINO - Via Jenner, 3 - 43100 PARMA - Tel. (0521) 90931.

URGENTISSIMO! Cerco schema elettrico, piano cablaggio, disegno circuito stampato, lista componenti, di trasmettitore FM 88 ÷ 104 MHz circa 30 W a transistor. Raccomando disegni semplici, chiari. Pago bene.

MUSMECI GIUSEPPE - Via G. da Campione, 22 - 24100 BERGAMO - Tel. (035) 222842.

OCCASIONE, causa cambio televisore, vendo Grundig (Minerva) con cambio canale a sensor, 18 pollici, nuovo, di sei mesi a L. 100.000 trattabili.

PIAZZI MAURO - Via Martiri di Cefalonia, 49 - 20097 S. DONATO MILANESE (Milano).

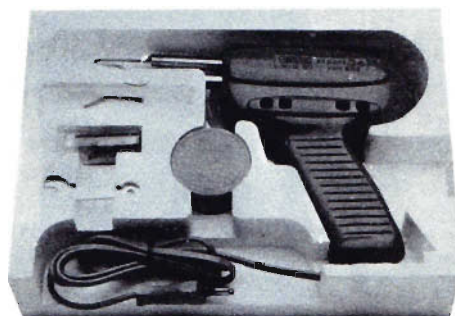
CERCO piastra giradischi con braccio automatico in buono stato tipo Lenco B 55 o Philips GA 214 o Dual CS 430 possibilmente funzionante e a poco prezzo. Tratto solo con Torino e dintorni.

CARPEGNA ROBY - Corso Unione Sovietica, 445 - 10135 TORINO.

CAMBIO macchina fotografica Polaroid 215 + Enciclopedia di Scienza e Tecnica, il tutto come nuovo. Con apparecchio Sommerkamp 23 canali più bande laterali e con altro apparecchio CB a 46 canali. Tratto con tutti.

ARENA GIUSEPPE - Via C. Colombo, 172 - 98060 MARINA DI PATTI (Messina) - Tel. (0491) 21418.

DISPONGO di tutti i fascicoli di Elettronica Pratica, dal fascicolo di aprile 1972 in poi, nessuno escluso. Cedo tutta la raccolta, in perfetto stato, in blocco a Lire 45.000 per i 45 fascicoli. Occasione per i nuovi lettori di mettersi alla pari con i vecchi appassionati.

FUNGHI SILVANO - Via Cola di Rienzo, 3 - 00047 MARINO LAZIALE (Roma) - Tel. 9386320.

VENDO rotore marca Stolle tipo 2010/220 nuovo mai usato. Prezzo richiesto L. 50.000 + spese spedizione. Spedizione contrassegno.
CHAUSSADIS ANGELO - « La Grancia » 4/H 53010 SAN ROCCO A PILLI (Siena) - Tel. (0577) 347892 ore pasti.

VENDO calcolatrice elettrica « Olivetti » divisumma 26 G.T. nuova ancora imballata a un prezzo ragionevole.
CAZZOLLA DAMIANO - Via Ampère, 46 - 20131 MILANO - Tel. 296523.

VENDO apparato CB Pace stazione fissa Twint (B23) AM-SSB 5 - 15 W con wattmetro-ROS incorporato + VFO 27650 - 27200 + micro preamplificatore SSB + 2 + antenna M. Magnum + cavo RG8 + DV 27 barra mobile. Tutto L. 230.000.
BALLERINI VIRGILIO - Via Italo Panattoni, 55 - 00189 ROMA - Tel. 3661580.

CERCO schema elettrico completo trasmettitore FM 88÷108 MHz potenza 5-20 W; oppure accetto proposte per l'acquisto del medesimo purché economico.
CONDOR 2 P.O. BOX 4062 - 20100 MILANO.

VENDO radioricevitore solid state OM e FM, cc/ca, adatto negli arredamenti tradizionali a L. 22.000, con garanzia. Vendo anche UK527 a L. 20.000, UK271 con diffusore a L. 8.500. Oppure cambio tutto con un ricetrasmettitore 6 ch 5 W.

GIORDANI MAURIZIO - Via R. Scotellaro, 69 - 10155 TORINO.

APPASSIONATO CB, cerco ricetrasmettitore min. 5 max 12 canali, 5 W in ottime condizioni di discreta marca. Pagamento contanti.

FACCHINI MARIO - 52° M.R.M. 2ª Comp. Scuola Specialisti A.M. - 81100 CASERTA.

GIOVANE radiotecnico cerca seria Ditta per la quale eseguire montaggi elettronici. Cerca inoltre schema elettrico e pratico e valore dei componenti per radiotrasmettitore semplice ed economico.

LOMBARDO DOMENICO - Via Trastevere, 137 - 89047 ROCCELLA IONICA (Reggio Calabria).

CERCO corso radio stereo a transistor e corso di televisione anche senza materiale, purché siano abbastanza recenti. Pago bene.

COLUCCI BRUNO - Bahnhofstr. 8 - 4147 AESCH (Svizzera).

VENDO i seguenti componenti: circuito integrato SGS TBA311A - 3 transistor 2N527 - 6 condensatori 0,25 µF - 1 condensatore 50 µF GBC - 2 condensatori 1,5 µF 250 V - 38 resistenze comprese tra i 25 ohm e 8 Kohm.

BIELLA LORENZO - Via A. D'Agrate, 16 - 20041 AGRATE BRIANZA (Milano).

ACQUISTO schemari TV anche tutta la serie purché occasione.

AUFIERI BENEDETTO - Via Arese, 100 - 21042 CARONNO PERTUSELLA (Varese) - Tel. (02) 9659468.

VENDO tastiera 37 tasti L. 25.000 - 49 tasti L. 30.000 - frequenzimetro digitronic mai usato L. 180.000 trattabili - organo Elka mod. 66 OL in garanzia 1.000.000, pagato L. 1.400.000. Tratto solo di persona.

BALZANO GIUSEPPE - Via Roccatagliata, 16 - 00152 ROMA - Tel. 5376893.

CERCO urgentemente schema trasmettitore 88÷108 MHz della potenza di 10÷20 W preferibilmente di 20 W ma va bene anche se è minore di data-potenza o anche se ci fosse maggiore.

PARISE ADRIANO - Via Costantino, 4 - 13051 BIELLA (Vercelli).

VENDO luci psichedeliche con potenza 600 W applicabile a cassa acustica da 10 W fino a 25/30 W. Tensione d'entrata 220 V. Completo di manopole per potenziometri, interruttore 3 lampade al neon spie e cassetta per contenere il tutto + 4 lampade con relativo portalampade di colore: 2 blu 1 rossa e 1 verde di 125/130 V con 15 W, a L. 60.000 trattabili.

TRIBUZIO ANTONIO - Via Grottarossa, 48 - 00189 ROMA.

VENDO sintoamplificatore imperi a L. 2.000 4 gamme d'onda AM - LW - KW - FM - stereo + antenna direzionale per FM con 25 metri di cavo. Potenza 32,5 + 32,5 W. Vendo il tutto a L. 120.000.

CARGIULO FRANCO - Via S. Biagio dei Librai, 46 - 80138 NAPOLI - Tel. 268853.

VENDO stazione CB composta da TX Tokai 5008 27 ch 5 W (ancora in garanzia), alimentatore stabilizzato 0÷20 V 2,5 A, ROS-Wattmetro, lineare autocostruito 3 valvole 140 W effettivi, antenna G.P. 8 radiali, 20 + 20 metri cavo RG 58, 10 PL 259 (stazione completa di mobile appositamente costruito) a richiesta invio foto della stazione completa. Tratto solo con Piemonte e Lombardia.
MAZZARA SANTO - Via Agogna, 2/B - 28100 NOVARA - Tel. (0321) 37620 ore pasti.

VENDO, causa cessata attività, RX-TX Midland mod. 13862B 23 ch (5W) 20 giorni di vita, in imballo originale, garantito, + 20 metri di cavo RG58 + spinotti + alimentatore stabilizzato 12,6 V 2,5 A. Il tutto a Lire 150.000 trattabili.
MONTI GIORGIO - Via Desio, 9 - 20030 BOVISIO MASCIAGO (Milano) - Tel. (0362) 502861.

VENDO contanti intrattabili L. 120.000, apparecchio port. marca Fanon mod. T 909 acquistato fine agosto '76 (data acquisto documentabile) pot. 5 W 6 can. 5 quarzati, vendo per ampliamento stazione ricetrasmittente.
BISCARO F. - Via Castelli F. 1/3 - 20017 RHO (Milano).

VENDO per venditori ambulanti, amplificatore GELOSO G230 PA a transistor con due entrate per microfono, registratore o radio. Alim. a batteria da 6 a 12 Vcc - potenza d'uscita da 10 a 20 W - potenza assorbita 1÷15 / 2÷30 W - più microfono Geloso M 11/208 - un riduttore di tensione entrata 10÷18 Vcc uscita 9 V 0,5 A. Acquistato a L. 95.000 vendo tutto a L. 50.000 pagamento contanti.
SANTARELLI ALDO - Via Aniene, 25 - 65100 PESCARA.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

Tre forme di abbonamento!

E PER OGNUNA DI ESSE UN REGALO UTILISSIMO: due piastre ramate, nello stesso formato della rivista, per l'approntamento dei nostri circuiti stampati.

1 ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 9.000

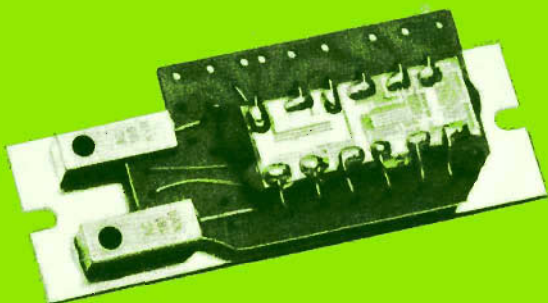
per l'Estero L. 12.000

2 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN AMPLIFICATORE BF

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500

per l'Estero L. 14.000

MODULO AMPLIFICATORE

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, con pochi componenti e modica spesa.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante.
Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici.
Potenza: 1 W su carico di 8 ohm
Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm.
Radiatore: incorporato
Alimentaz.: 9 Vcc

---

3 ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN SALDATORE ELETTRICO

(in regalo due piastre ramate per circuiti stampati)

per l'Italia L. 10.500

per l'Estero L. 14.000

MODERNISSIMO SALDATORE

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

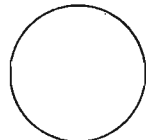
via ....

sul c/c N. **3/26482**

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

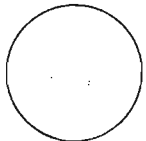
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante ....

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario | numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

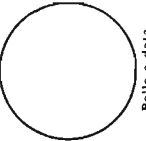
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

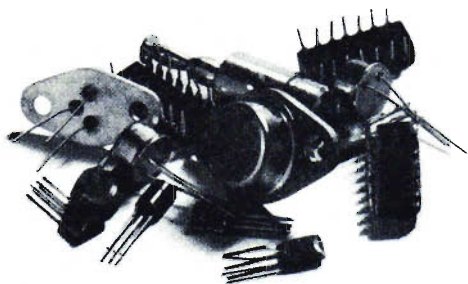
FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

La telecamera a colori

Pur avendo delle idee approssimative sulla composizione e il funzionamento delle telecamere TV per le trasmissioni in bianco e nero, non ho la minima idea di come possa funzionare e come sia concepita una telecamera a colori. Siete in grado di colmare questa mia lacuna in modo breve e conciso, senza ricorrere a complesse esposizioni tecniche?

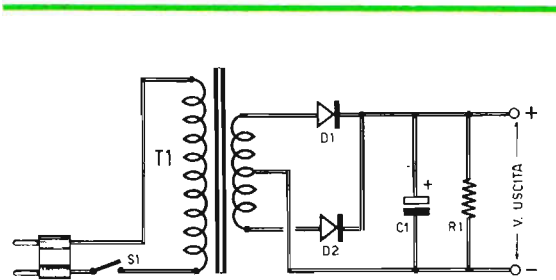
MARIO DEL BUONO
Roma

La telecamera a colori è indubbiamente l'elemento principale di una apparecchiatura di trasmissione a colori. Essa risulta equipaggiata con un tubo di ripresa per ognuno dei tre colori primari: rosso, verde e blu. Davanti ai tre tubi di ripresa sono sistemati tre filtri (rosso-verde-blu), sui quali sono depositati gli strati fotosensibili. Ognuno di questi strati viene esplorato dai rispettivi raggi elettronici nel modo consueto. In uscita dai tre tubi si ricavano perciò le informazioni, relative alle componenti rossa, verde e blu, dell'immagine originale. Per ottenere il segnale di crominanza e per dare la possibilità ai televisori in bianco e nero di poter riprodurre tutte le gradazioni di grigio contenute nella immagine, le tre componenti rossa, verde e blu vengono miscelate secondo determinate proporzioni. In uscita dalla telecamera si ottengono così due segnali: un segnale colore la cui larghezza di banda è di 1 MHz *e un segnale di luminanza con una larghezza di banda di* 5 MHz. *La ricezione di entrambi questi segnali permetterà al televisore a colori di riprodurre immagini colorate, mentre il normale televisore sfrutterà solamente l'informazione di luminanza che farà riprodurre sul suo cinescopio un'immagine in bianco e nero. Dunque, è evidente che i requisiti tecnici di una telecamera a colori sono più numerosi e complessi di quelli di una telecamera in bianco e nero.*

Alimentazione economica

Sono un vostro affezionato lettore che, nel limite delle mie modeste possibilità economiche, cerca di realizzare la maggior parte dei progetti da voi pubblicati. Poiché la quasi totalità dei circuiti elettronici funzionano con alimentazione in corrente continua, vorrei costruire un semplice ed economico alimentatore variabile con uscita 0-9 V, in grado di sostituire il costoso uso delle batterie.

ALDO SCIMIA
Civitavecchia

Riteniamo di presentarle il più economico degli alimentatori che si possano concepire. Esso è composto da due sezioni. La prima comprende il trasformatore con avvolgimento primario a 220 V e secondario a 9+9 V - 0,5 A, due diodi raddrizzatori e il filtro di livellamento. Il circuito è in grado di fornire in uscita una tensione costante, ma non stabilizzata, di 12 V circa. La seconda sezione, che dovrà essere collegata con l'uscita della prima, comprende un circuito di stabilizzazione a zener e transistor e consente di variare con continuità la tensione di uscita fra 0 e 9 V, con una corrente massima di 0,5 A. Anche se questo circuito non può essere ritenuto quello di un alimentatore stabilizzato, esso sarà in grado di alimentare la maggior parte dei progetti mensilmente pubblicati sulla Rivista.

COMPONENTI (1ª SEZ.)

C1 = 1.000 µF - 25 Vl (elettrolitico)
R1 = 470 ohm
D1 = 1N4001
D2 = 1N4001
S1 = interrutt.
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 9+9 V - 0,5 A)

COMPONENTI (2ª SEZ.)

C1 = 500 µF - 25 Vl (elettrolitico)
R1 = 100 ohm
R2 = 1.500 ohm (potenziometro)
DZ = diodo zener (9 V - 1 W)
TR1 = AD155

Indicatore sonorizzato

Tutti gli schemi di indicatori di direzione per cicli e motocicli da me consultati, non prevedono la ripetizione sonora degli impulsi di lampeggìo, così come invece avviene sulle autovetture. Potreste pubblicare lo schema di questo dispositivo che, senza dubbio, interesserà tutti gli utenti della strada motorizzati a due ruote, i quali non ammettono distrazioni durante la guida per controllare il funzionamento dei lampeggiatori? L'alimentazione dovrebbe essere ottenuta per mezzo di una pila, o di una batteria di pile a 6 V.

CARLO SALVADORI
Rieti

Il circuito che presentiamo consente di sonorizzare gli intervalli di intermittenza del lampeggiatore per mezzo di un piccolo altoparlante. Tenga presente che, per semplicità di disegno, abbiamo riportato nello schema una sola lampadina di lampeggìo, evitando di disegnare il circuito relativo alla commutazione di entrambe le lampadine laterali del motociclo. L'altoparlante, di piccolissimo diametro, deve avere un'impedenza non inferiore ai 100 ohm. La resistenza variabile R1, che può essere un trimmer potenziometrico, serve per far variare la cadenza dei lampeggìi.

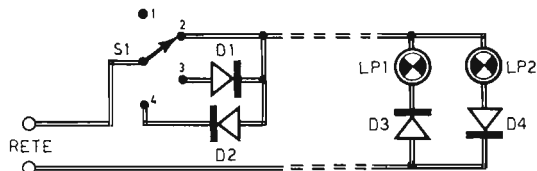
COMPONENTI

C1	=	100 μF - 6 Vl (elettrolitico)
C2	=	100 μF - 6 Vl (elettrolitico)
R1	=	47.000 ohm (trimmer)
R2	=	4.700 ohm
R3	=	47.000 ohm
TR1	=	2N2222
TR2	=	2N2222
LP	=	lampadina ad incandescenza 4,5 V - 0,1 A
AP	=	altoparlante da 100 ohm
pila	=	6 V

L'elettricista elettronico

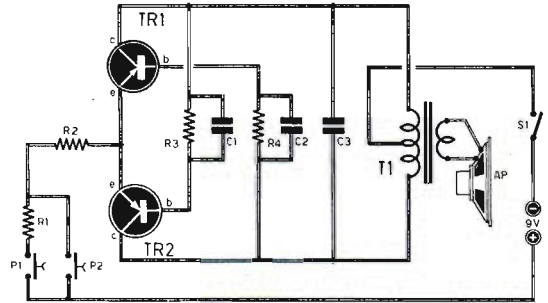
Sono un elettricista di professione e un elettronico dilettante. Durante il mio lavoro mi capita spesso di dover realizzare impianti elettrici che prevedono il comando di due luci separate, pilotate singolarmente e contemporaneamente. Come ben saprete un tale impianto comporta necessariamente la messa in opera di tre conduttori che, spesso, risultano molto lunghi. La domanda che vi pongo è la seguente. Non sarebbe possibile con qualche accorgimento elettronico risparmiare sulla spesa dei conduttori?

GIULIO FELICIANI
Cuneo

Analoga richiesta ci è già pervenuta tempo fa da un altro lettore, al quale abbiamo regolarmente risposto su questa stessa rubrica. Tuttavia, in considerazione del generale interesse che l'argomento sembra suscitare fra i nostri lettori, riportiamo nuovamente lo schema rappresentativo della soluzione elettrica da lei auspicata. Il funzionamento del circuito è molto semplice. Quando il commutatore S1 *si trova in posizione* 1, *le lampade sono tutte spente. Quando esso si trova in posizione* 2, *le lampade sono tutte accese. Con* S1 *in posizione* 3 *si accende soltanto la lampada* LP2, *mentre con* S1 *in posizione* 4 *si accende la lampada* LP1. *Badi bene all'esatto inserimento dei diodi nel circuito, tenendo conto che il catodo è quello rappresentato con un trattino nero. E' ovvio che, in sostituzione del commutatore multiplo ad* 1 *via -* 4 *posizioni, lei potrà servirsi di due interruttori separati, collegati con i diodi* D1-D2. *La caratteristica principale di questa soluzione tecnica consiste nell'impiego di due soli fili conduttori. Le lampade* LP1-LP2, *se la tensione è di* 220 V, *devono essere da* 110 V, *cioè di valore metà rispetto a quello della tensione di rete. Un altro inconveniente potrebbe essere quello del verificarsi di un certo sfarfallìo con lampade di bassa potenza; questo fenomeno è da attribuirsi al taglio di una semionda della tensione di rete da parte dei diodi raddrizzatori.*

Il campanello selettivo

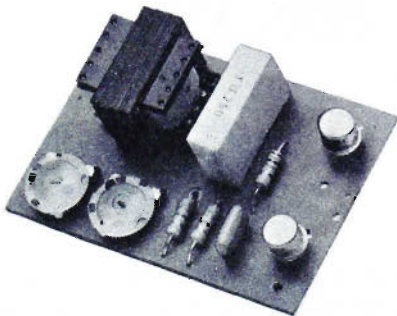
La mia abitazione è dotata di due ingressi distinti su due vie adiacenti. Entrambi gli ingressi sono dotati di pulsanti elettrici per far squillare un unico campanello elettrico. Con questo sistema, tuttavia, non posso mai sapere a quale dei due ingressi stanno suonando. Mi servirebbe dunque un campanello elettronico in grado di cambiare tonalità di suono in corrispondenza dei due pulsanti. Non vorrei ovviamente realizzare due circuiti distinti, per avere semplicemente la possibilità di due comandi separati con un unico campanello.

ALAIMO SALVATORE
Palermo

Non sappiamo sino a che punto risulti conveniente servirsi di un solo campanello elettronico per due ingressi separati. Perché risparmiando sul numero dei componenti elettronici ci si deve pur sempre sottoporre alla spesa della rielaborazione dell'impianto elettrico di comando. Comunque vogliamo accontentarla presentando lo schema di un oscillatore a due transistor, la cui nota generata può variare di tonalità intervenendo sul la tensione di alimentazione. E ciò viene ottenuto mediante l'inserimento o il disinserimento della resistenza R1. *I due pulsanti* P1-P2 *permettono appunto di ottenere tale condizione. Il suono viene prodotto da un altoparlante con impedenza di* 4-16 ohm, *accoppiato al circuito elettronico tramite un piccolo trasformatore per stadi finali di amplificatori transistorizzati con uscita in push-pull; l'impedenza primaria del trasformatore* T1 *deve aggirarsi intorno ai* 600 ohm *circa, l'impedenza secondaria sarà di* 4-16 ohm *circa.*

COMPONENTI

C1 = 40.000 pF
C2 = 40.000 pF
C3 = 40.000 pF

R1 = 1.200 ohm
R2 = 220 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 47.000 ohm

TR1 = AC128
TR2 = AC128
T1 = Trasf. d'uscita (prim. 600 ohm, sec. 4-16 ohm)
AP = Altoparlante da 4-16 ohm
P1-P2 = pulsanti dei campanelli
S1 = interrutt.
Alimentaz. = 9 Vcc

Il microtrasmettitore sui 25-50 MHz

Ho montato il microtrasmettitore da voi pubblicizzato in quarta di copertina della Rivista. Il dispositivo ha funzionato subito molto bene. Ora vorrei sapere se con un ricevitore dotato della gamma 27-50 MHz è ancora possibile ascoltare le emissioni del microtrasmettitore, ovviamente dopo aver apportato qualche variante, da voi gentilmente suggerita, sul circuito finale.

MAIORANO VITTORIO
Caserta

Lei non ci dice se il suo ricevitore radio dotato della gamma 27-50 MHz lavora in modulazione di frequenza oppure in modulazione di ampiezza. In questo secondo caso nessuna variante è possibile sul nostro microtrasmettitore e, conseguentemente, non è possibile effettuare alcun collegamento. Nel caso invece in cui il suo ricevitore funzionasse in modulazione di frequenza, l'unica variante da apportare al nostro microtrasmettitore consiste nel sostituire la bobina L1, che è rappresentata da una pista del circuito stampato con altra che lei dovrà costruire nel modo seguente: su un nucleo di ferrite del diametro di 7 mm. dovrà avvolgere 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. I terminali di questa bobina dovranno essere collegati fra il compensatore C4 e la linea di alimentazione positiva; il condensatore C6 dovrà essere collegato su un punto intermedio della bobina, più precisamente alla distanza di 2 spire dal punto di collegamento con il compensatore C4 e il collettore del transistor. Le facciamo presente che con questa variante la portata del microtrasmettitore subisce una notevolissima riduzione.

Il marrone nel TV color

Mi è stato detto che il colore marrone è l'unico che non si possa ottenere mescolando i colori basilari rosso, verde, blu e che questo colore, quindi, non può essere ottenuto sul cinescopio del televisore a colori. E' vero ciò? In caso di risposta affermativa, come spiegate l'abbondanza di colorazioni marrone contenute in molte immagini televisive?

ADELIO CAVUTO
Pescara

INTENSITA' DELLA FLUORESCENZA DI OGNI PUNTO FLUORESCENTE

Rosso	Verde	Bleu	Colore risultante
0	0	0	Nero
1	1	1	Grigio scuro
2	2	2	Grigio chiaro
3	3	3	Bianco
3	2	2	Rossiccio
3	1	1	Rosso medio
3	0	0	Rosso
2	0	0	Rosso pallido
1	0	0	Rosso chiaro
3	3	0	Giallo
2	3	2	Verdastro
1	3	1	Verde medio
0	3	0	Verde
0	2	0	Verde pallido
0	1	0	Verde chiaro
0	3	3	Ciano
2	2	3	Bluastro
1	1	3	Blue medio
0	0	3	Bleu
0	0	2	Bleu pallido
0	0	1	Bleu chiaro
3	0	3	Porpora

Il cinescopio del televisore a colori contiene una trama, denominata anche reticolo, con i tre colori basilari da lei citati: il rosso, il verde e il blu. Quando i tre fasci dei cannoni elettronici montati nel collo del tubo irradiano la superficie fluorescente in modo uniforme, l'osservatore vede luce bianca sullo schermo. Il grigio si ottiene diminuendo l'intensità dei raggi dei tre cannoni elettronici, in modo che i punti fluorescenti siano meno colpiti. E' evidente che il nero si ottiene non irradiando i punti. Il nero quindi è semplicemente... mancanza di luce. Nella seguente tabella elenchiamo le tonalità di colore ottenibili irradiando punti contigui. Tenga conto che i dati numerici hanno il seguente significato: 0) - nessuna fluorescenza, 1) - fluorescenza debole, 2) - fluorescenza media, 3) - fluorescenza forte.

La consultazione della tabella permette di dedurre che tutte le tonalità si possono ottenere senza difficoltà, salvo una eccezione: il marrone che non può essere ottenuto mescolando i colori primari. L'occhio umano vede « marrone » quando esiste un giallo scuro o arancione scuro in un contorno più chiaro. Ecco perché il marrone è particolarmente critico da riprodurre nel cinescopio e può servire di norma per una corretta trasmissione televisiva a colori.

INDICE DELL'ANNATA

1976

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

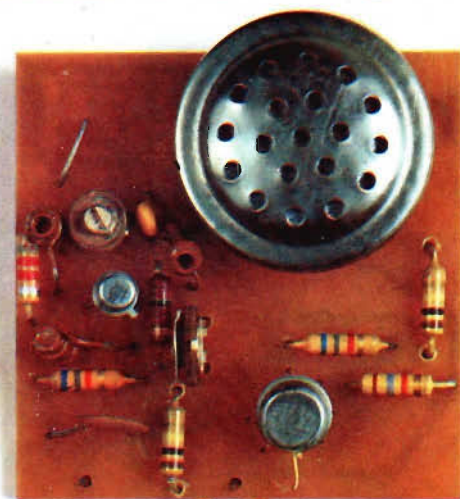
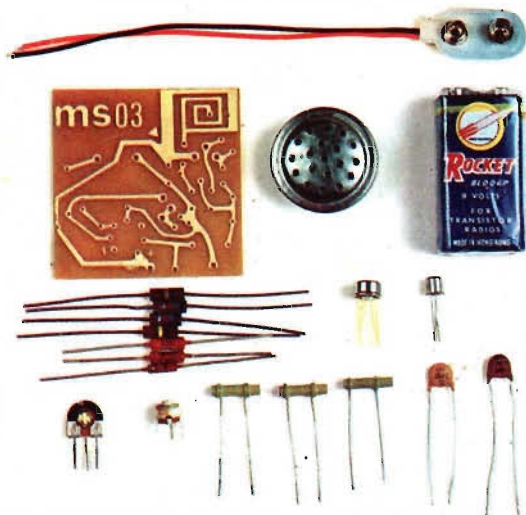
L. 8.700

Le richieste del KIT PER CIRCUITI STAMPATI debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)